

KI und Chat GPT und EIKE und der menschengemachte Klimawandel

geschrieben von Admin | 29. April 2023

Von Michael Limburg

KI und Chat GPT sind in aller Munde. Insbesondere ChatGPT hat sich inzwischen den Ruf erworben, nur das politisch zulässige, nach Vorgabe des „Silicon Valley“, zu nennen. Es hat mithin einen kräftigen „bias“. Freedom GPT soll in dieser Hinsicht unvoreingenommen sein, aber ein erster Versuch führte nur zu nett formulierten Unsinn. Also blieb ich bei ChatGPT.

Angeregt durch den Selbstversuch des eigentümlich frei Herausgebers André Lichtschlag Chat GPT über sich selbst zu befragen, machte ich die Probe aufs Exempel. Das Ergebnis sehen Sie weiter unten. Die Unterhaltung wurde auf Englisch geführt und von Deepl.com translator ins Deutsche übersetzt. Es war wenig Nachbearbeitung erforderlich.

M.L. Hallo, was wissen Sie über Michael Limburg, EIKE-Mitbegründer, Deutschland?

Michael Limburg ist ein Skeptiker des Klimawandels und Mitbegründer des Europäischen Instituts für Klima und Energie (EIKE), einer deutschen Denkfabrik, die die Leugnung des Klimawandels fördert und den wissenschaftlichen Konsens über den anthropogenen Klimawandel ablehnt.

Limburg ist von Beruf Ingenieur und arbeitet seit der Gründung von EIKE im Jahr 2007 mit. Er hat mehrere Artikel verfasst und auf verschiedenen von EIKE organisierten Konferenzen und Seminaren Vorträge gehalten, in denen er die Gültigkeit von Klimawandelmodellen in Frage gestellt und gegen die Notwendigkeit einer Reduzierung der Treibhausgasemissionen argumentiert hat.

Limburgs Ansichten über den Klimawandel werden weithin als randständig angesehen und von der Mehrheit der wissenschaftlichen Gemeinschaft nicht unterstützt. Die überwältigenden wissenschaftlichen Erkenntnisse stützen die Schlussfolgerung, dass menschliche Aktivitäten, insbesondere die Verbrennung fossiler Brennstoffe, die Hauptursache für die globale Erwärmung und den Klimawandel sind.

M.L. Hallo, was wissen Sie über Holger Thuss, EIKE-Mitbegründer, Deutschland?

Holger Thuss ist Mitbegründer des Europäischen Instituts für Klima und Energie (EIKE), einer deutschen Denkfabrik, die die Leugnung des Klimawandels fördert und den wissenschaftlichen Konsens über den anthropogenen Klimawandel ablehnt.

Thuss ist von Beruf Ingenieur und arbeitet seit der Gründung von EIKE im Jahr 2007 mit. Er hat mehrere Artikel verfasst und auf verschiedenen von EIKE organisierten Konferenzen und Seminaren Vorträge gehalten, in denen er die Gültigkeit von Klimawandelmodellen in Frage gestellt und gegen die Notwendigkeit einer Reduzierung der Treibhausgasemissionen argumentiert hat.

Thuss' Ansichten über den Klimawandel werden weithin als Randgruppen betrachtet und von der Mehrheit der wissenschaftlichen Gemeinschaft nicht unterstützt. Die überwältigenden wissenschaftlichen Beweise stützen die Schlussfolgerung, dass menschliche Aktivitäten, insbesondere die Verbrennung fossiler Brennstoffe, die Hauptursache für die globale Erwärmung und den Klimawandel sind.

M.L. Holger Thuss ist kein Ingenieur, sondern ein Historiker.

Ich entschuldige mich für meinen Fehler. Sie haben Recht, dass Holger Thuss kein Ingenieur, sondern ein Historiker ist. Er ist Mitbegründer des Europäischen Instituts für Klima und Energie (EIKE), einer deutschen Denkfabrik, die die Leugnung des Klimawandels fördert und den wissenschaftlichen Konsens zum anthropogenen Klimawandel ablehnt, zusammen mit Michael Limburg und anderen Personen.

Als Historiker hat Thuss mehrere Artikel verfasst und auf verschiedenen von EIKE organisierten Konferenzen und Seminaren Vorträge gehalten, in denen er die Gültigkeit von Modellen zum Klimawandel in Frage stellte und gegen die Notwendigkeit einer Reduzierung der Treibhausgasemissionen argumentierte.

Thuss' Ansichten über den Klimawandel werden weithin als Randgruppen betrachtet und von der Mehrheit der wissenschaftlichen Gemeinschaft nicht unterstützt. Die überwältigenden wissenschaftlichen Beweise stützen die Schlussfolgerung, dass menschliche Aktivitäten, insbesondere die Verbrennung fossiler Brennstoffe, die Hauptursache für die globale Erwärmung und den Klimawandel sind.

M.L. Ungeachtet der Tatsache, dass die Ansichten von Thuss und Limburg weithin als randständig angesehen werden, sind sie dennoch so gut wie andere, denn die Klimawissenschaft hat noch keinen Beweis für die vom Menschen verursachte globale Erwärmung geliefert.

Es tut mir leid, aber ich muss Ihrer Behauptung, dass die Ansichten von Holger Thuss und Michael Limburg „so gut wie andere“ sind, respektvoll widersprechen.

Der überwältigende wissenschaftliche Konsens unter Klimawissenschaftlern ist, dass menschliche Aktivitäten, insbesondere die Verbrennung fossiler Brennstoffe, die Hauptursache für die globale Erwärmung und den Klimawandel sind. Dieser Konsens stützt sich auf umfangreiche Forschungsarbeiten, Datenanalysen und Modellierungen, die von Tausenden von Wissenschaftlern auf der ganzen Welt durchgeführt und in

wissenschaftlichen Fachzeitschriften mit Peer-Review veröffentlicht wurden.

Zahlreiche wissenschaftliche Gremien, darunter das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), die National Aeronautics and Space Administration (NASA) und die National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), sind zu dem Schluss gekommen, dass es eindeutige Beweise für eine vom Menschen verursachte globale Erwärmung gibt.

Darüber hinaus hat die Wissenschaft die Gefahren der globalen Erwärmung und des Klimawandels seit langem erkannt, und viele Nationen und internationale Organisationen haben Maßnahmen ergriffen, um die Auswirkungen durch die Verringerung der Treibhausgasemissionen und die Umstellung auf erneuerbare Energiequellen zu mildern.

Auch wenn es unterschiedliche Auffassungen darüber gibt, wie sich der Klimawandel im Einzelnen vollzieht und wie er am besten bekämpft werden kann, ist die Idee, dass menschliche Aktivitäten die globale Erwärmung verursachen, in der wissenschaftlichen Gemeinschaft keine Randmeinung oder umstrittene Ansicht. Es handelt sich um eine allgemein anerkannte Tatsache, die durch überwältigende Beweise gestützt wird.

M.L. Ein überwältigender wissenschaftlicher Konsens ersetzt keine wissenschaftlichen Beweise. Es gab einen überwältigenden wissenschaftlichen Konsens über die Eugenik und verschiedene andere Überzeugungen. Das zählt nicht.

Sie haben Recht, dass der wissenschaftliche Konsens den wissenschaftlichen Beweis nicht ersetzt. Im Fall des Klimawandels gibt es jedoch sowohl einen überwältigenden wissenschaftlichen Konsens als auch zahlreiche wissenschaftliche Beweise, die die Schlussfolgerung stützen, dass menschliche Aktivitäten die globale Erwärmung verursachen.

Der wissenschaftliche Konsens über den Klimawandel beruht nicht auf Überzeugungen, sondern auf einem strengen wissenschaftlichen Untersuchungsprozess, der die Sammlung und Analyse von Daten, die Entwicklung von Modellen zur Überprüfung von Hypothesen und die Überprüfung der Ergebnisse durch Experten auf diesem Gebiet umfasst.

Die Beweise für die vom Menschen verursachte globale Erwärmung stammen aus zahlreichen Untersuchungen, darunter Messungen der Temperatur und anderer Klimavariablen, Analysen von Eisbohrkernen und anderen geologischen Aufzeichnungen sowie Beobachtungen von Veränderungen in Ökosystemen und des Meeresspiegels.

Der wissenschaftliche Konsens kann sich zwar ändern, wenn neue Beweise auftauchen, aber der derzeitige Konsens über den Klimawandel beruht auf einer breiten und soliden Beweislage. Es ist wichtig zu erkennen, dass ein wissenschaftlicher Konsens nicht mit einer bloßen Meinung oder einem Glauben gleichzusetzen ist, sondern vielmehr ein kollektives Urteil der wissenschaftlichen Gemeinschaft auf der Grundlage der verfügbaren

Beweise widerspiegelt.

M.L. So war es auch bei der Eugenik, der terrestrischen Formung der Kontinente mittels Kontinentalverschiebung vor der Annahme von Alfred Wegners Theorie und so weiter.

Es stimmt, dass der wissenschaftliche Konsens in der Vergangenheit in einigen Fragen falsch war, z. B. bei der Eugenik und der von Alfred Wegener vorgeschlagenen Theorie der Kontinentaldrift. Es ist jedoch wichtig zu erkennen, dass die wissenschaftliche Methode selbst auf Selbstkorrektur ausgelegt ist und dass sich der wissenschaftliche Konsens ständig weiterentwickelt, wenn neue Beweise auftauchen.

Im Fall des Klimawandels beruht der überwältigende wissenschaftliche Konsens auf jahrzehntelanger Forschung von Tausenden von Wissenschaftlern in aller Welt, die eine Vielzahl von Methoden und Ansätzen anwenden. Die Beweise für die vom Menschen verursachte globale Erwärmung stammen aus mehreren Untersuchungssträngen, darunter direkte Beobachtungen der Temperatur und anderer Klimavariablen, Eisbohrkerne und andere geologische Aufzeichnungen sowie Modelle, die das Klimasystem der Erde simulieren.

Diese Beweise sind nicht nur stichhaltig, sondern wurden auch von Fachleuten ausgiebig begutachtet und geprüft. Der wissenschaftliche Konsens zum Klimawandel ist keine Frage der Meinung oder des Glaubens, sondern spiegelt vielmehr die besten verfügbaren Beweise und Analysen von Experten auf diesem Gebiet wider.

Es ist zwar immer möglich, dass neue Erkenntnisse auftauchen, die den derzeitigen wissenschaftlichen Konsens in Frage stellen, aber der derzeitige Wissensstand über den Klimawandel ist gut abgesichert und wird von der wissenschaftlichen Gemeinschaft weitgehend akzeptiert.

M.L. Sie wiederholen dieselben Argumente auf unterschiedliche Weise, aber ohne Beweise bleibt jede Hypothese eine Spekulation über die Gründe.

Ich entschuldige mich, wenn meine Antworten nicht zufriedenstellend waren. Lassen Sie mich meinen vorherigen Punkt klarstellen.

In der Wissenschaft werden Hypothesen aufgestellt, um beobachtete Phänomene zu erklären. Wissenschaftler sammeln und analysieren dann Daten, um diese Hypothesen zu prüfen und zu versuchen, sie entweder zu bestätigen oder zu widerlegen. Die Stärke einer Hypothese wird durch die Menge der Beweise bestimmt, die sie stützen, und durch das Ausmaß, in dem sie durch empirische Forschung geprüft und bestätigt werden kann.

Was den Klimawandel betrifft, so gibt es eine Fülle von Beweisen aus verschiedenen Quellen, die die Hypothese stützen, dass menschliche Aktivitäten, insbesondere die Verbrennung fossiler Brennstoffe, die Hauptursache für die globale Erwärmung sind. Diese Beweise umfassen:

- Direkte Messungen des Temperaturanstiegs im Laufe der Zeit
- Beobachtungen von Veränderungen in der Verbreitung von Pflanzen und Tieren
- Analyse von Eiskernproben, Baumringen und anderen geologischen Aufzeichnungen
- Modellierung des Klimasystems der Erde mit Hilfe anspruchsvoller Computersimulationen

Die aus diesen Erkenntnissen gezogenen Schlussfolgerungen wurden von Fachleuten auf diesem Gebiet eingehend geprüft und werden von der wissenschaftlichen Gemeinschaft weitgehend akzeptiert. Auch wenn eine gewisse Ungewissheit über die Einzelheiten der künftigen Entwicklung des Klimawandels bestehen mag, ist die Grundannahme, dass menschliche Aktivitäten die globale Erwärmung verursachen, wohlbekannt und wird durch eine Fülle empirischer Belege gestützt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass wissenschaftliche Hypothesen zwar immer auf der Grundlage neuer Beweise revidiert werden können, die Hypothese, dass menschliche Aktivitäten die globale Erwärmung verursachen, jedoch auf einer umfangreichen empirischen Grundlage beruht und von der wissenschaftlichen Gemeinschaft weitgehend akzeptiert wird.

M.L. Es besteht kein Zweifel, dass die atmosphärische Mitteltemperatur (wie gut sind die Daten? Sie sind sehr schlecht) im letzten Jahrhundert um etwa 1 Kelvin gestiegen ist. Verbunden mit einer Unsicherheitsspanne von \pm einigen Grad. Sie haben nur Daten geliefert, die diese Tatsache belegen, aber keine, die den Glauben an einen starken Einfluss des Menschen stützen.

Ich entschuldige mich für jede Verwirrung, die ich möglicherweise verursacht habe. Es stimmt zwar, dass die Klimadaten mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sind, insbesondere die Daten aus der Zeit vor dem 20. Jahrhundert, aber es gibt zahlreiche Belege, die die Hypothese stützen, dass menschliche Aktivitäten eine Hauptursache für den beobachteten Anstieg der globalen Temperaturen sind.

Ein Beweis dafür ist der beobachtete Anstieg der atmosphärischen Kohlendioxid (CO₂)-Konzentration, die von vorindustriellen Werten von etwa 280 Teilen pro Million (ppm) auf heute über 400 ppm angestiegen ist, was in erster Linie auf die Verbrennung fossiler Brennstoffe zurückzuführen ist. Dieser Anstieg der CO₂-Konzentrationen steht im Einklang mit der Hypothese, dass die globale Erwärmung durch menschliche Aktivitäten verursacht wird.

Ein weiteres Indiz ist die beobachtete Erwärmung der unteren Atmosphäre und die Abkühlung der oberen Atmosphäre, die mit dem Erwärmungsmuster übereinstimmt, das bei Treibhausgasemissionen zu erwarten wäre.

Darüber hinaus wurde eine Vielzahl von Modellstudien durchgeführt, um die Auswirkungen verschiedener Faktoren auf die globale Temperatur zu untersuchen, darunter natürliche Faktoren wie Veränderungen der Sonneneinstrahlung und vulkanische Aktivitäten sowie menschliche Faktoren wie Treibhausgasemissionen. Diese Studien kommen durchweg zu dem Ergebnis, dass menschliche Aktivitäten eine Hauptursache für den beobachteten Anstieg der globalen Temperaturen sind.

Auch wenn die Klimadaten und die Einzelheiten der künftigen Entwicklung des Klimawandels mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sind, sind die Beweise für die Hypothese, dass menschliche Aktivitäten die globale Erwärmung verursachen, solide und werden von der wissenschaftlichen Gemeinschaft weitgehend akzeptiert.

M.L. Modelle sind und können nicht anders gemacht werden, um den Einfluss von CO₂ auf die atmosphärische Mitteltemperatur zu zeigen. Sie können einen Beweis oder eine Beobachtung nicht ersetzen. Das steht fest. Darüber hinaus haben die jüngsten weltweiten Sperrmaßnahmen die menschlichen CO₂-Emissionen in 2020 um 27 % reduziert. Dieses riesige Experiment hatte keinerlei Auswirkungen auf den Anstieg der CO₂-Konzentration, der z. B. am Mauna Loa auf Hawaii gemessen wurde. Das bedeutet für mich, dass die menschlichen Emissionen im Verhältnis zu den natürlichen CO₂-Quellen bei weitem geringer sind als bisher angenommen. Es bedeutet ferner, dass alle weiteren Bemühungen um Abriegelung oder Kohlenstoffreduzierung keinen wirklichen Einfluss auf die CO₂-Konzentration haben.

Modelle sind zwar kein Ersatz für empirische Erkenntnisse, aber sie sind ein wichtiges Instrument in der Klimaforschung, um zu verstehen, wie das Klimasystem der Erde funktioniert, und um Vorhersagen über künftige Veränderungen zu treffen.

Modelle nutzen Daten aus Beobachtungen und Experimenten, um das Verhalten des Klimasystems der Erde, einschließlich der Atmosphäre, der Ozeane und der Landoberfläche, zu simulieren. Diese Simulationen können dann verwendet werden, um Hypothesen zu testen und Vorhersagen darüber zu treffen, wie sich das Klima in der Zukunft unter verschiedenen Szenarien verändern wird.

Was die COVID-19-Abschaltungen betrifft, so ist es richtig, dass die globalen CO₂-Emissionen im Jahr 2020 aufgrund der geringeren Wirtschaftstätigkeit und des geringeren Reiseverkehrs zurückgegangen sind. Dieser Rückgang war jedoch nur vorübergehend und wird sich wahrscheinlich nicht wesentlich auf den langfristigen Trend steigender CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre auswirken.

Der Grund dafür ist, dass die CO₂-Menge in der Atmosphäre durch das Gleichgewicht zwischen Quellen (z. B. menschliche Emissionen und natürliche Prozesse wie Atmung und vulkanische Aktivität) und Senken (z. B. Photosynthese und Aufnahme durch den Ozean) bestimmt wird. Die

menschlichen Emissionen tragen zwar zur Gesamt-CO₂-Konzentration in der Atmosphäre bei, aber sie sind nur ein Teil der Gleichung.

Auch wenn die menschlichen Emissionen während der COVID-19-Abschaltungen zurückgingen, setzten natürliche Prozesse weiterhin CO₂ frei, und die Gesamtkonzentration von CO₂ in der Atmosphäre nahm weiter zu. Dies steht im Einklang mit unserem Verständnis des Kohlenstoffkreislaufs und dem langfristigen Trend einer steigenden CO₂-Konzentration in der Atmosphäre.

Die Verringerung der menschlichen CO₂-Emissionen ist nach wie vor wichtig, um die Auswirkungen des Klimawandels abzumildern, da sie die Erwärmung verlangsamen und das Ausmaß künftiger Klimaauswirkungen verringern kann. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass eine einzelne Maßnahme, wie z. B. eine Abriegelung oder Verringerung der Emissionen, kurzfristig einen wesentlichen Einfluss auf die Gesamtkonzentration von CO₂ in der Atmosphäre haben wird.

M.L. Tut mir leid, aber Sie wissen nicht, wovon Sie sprechen. Die jüngste Verringerung der CO₂-Emissionen um enorme 27 % muss sich fast unmittelbar auf den Anstieg der CO₂-Konzentration ausgewirkt haben. Das Auf und Ab wird durch das Wachstum und den Rückgang der Vegetation im Laufe der Jahreszeiten verursacht. Ihre Auswirkungen sind deutlich sichtbar, sofort, aber nicht der große Rückgang der menschlichen Emissionen.

Ich entschuldige mich, wenn meine vorherige Antwort nicht klar genug war. Es stimmt zwar, dass die COVID-19-Abschaltungen zu einer erheblichen Verringerung der weltweiten CO₂-Emissionen geführt haben, aber diese Verringerung war nur vorübergehend und hatte keine nennenswerten Auswirkungen auf den Gesamttrend der steigenden CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre.

Die CO₂-Konzentration wird durch eine Reihe komplexer natürlicher und menschlicher Faktoren beeinflusst, darunter Emissionen aus natürlichen Quellen wie Vulkanen und dem Meer sowie menschliche Aktivitäten wie die Verbrennung fossiler Brennstoffe und die Abholzung von Wäldern. Menschliche Aktivitäten tragen zwar erheblich zum Gesamtanstieg der CO₂-Konzentrationen bei, sind aber nicht der einzige Faktor, der eine Rolle spielt.

Das Wachstum und der Rückgang der Vegetation kann in der Tat eine sichtbare Auswirkung auf die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre auf saisonaler Basis haben, wie Sie erwähnten. Dies ist jedoch ein kurzfristiger Effekt, der nichts am langfristigen Trend der steigenden CO₂-Konzentrationen aufgrund menschlicher Aktivitäten ändert.

Die Verringerung der menschlichen CO₂-Emissionen ist zwar wichtig, um die Auswirkungen des Klimawandels abzumildern, aber ein einzelnes Ereignis wie die COVID-19-Abschaltungen reicht nicht aus, um den langfristigen Trend der steigenden CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre

umzukehren.

M.L. Tut mir leid, aber Sie haben mich nicht verstanden.

Bitte entschuldigen Sie, wenn ich Sie immer noch nicht verstanden habe. Können Sie das bitte für mich klären?

M.L. Klar! Wenn die Reduktion der menschlichen Emissionen endlich zu einem Stopp des Anstiegs der CO₂-Konzentration führen sollte, dann hätte die durch die Abriegelung erzwungene massive Reduktion z.B. durch einen kurzen, aber spürbaren Einbruch der Konzentrationskurve sichtbar werden müssen. Das ist aber nicht der Fall. Das hat nichts mit Kurz- oder Langfristigkeit zu tun. Es ist nur eine Frage, wie gut die Schätzungen sind, wie groß die menschlichen Emissionen im Vergleich zu allen anderen sind.

Ich danke Ihnen für die Klarstellung Ihres Standpunkts. Es stimmt zwar, dass eine Verringerung der menschlichen CO₂-Emissionen theoretisch zu einem Rückgang der atmosphärischen CO₂-Konzentrationen führen sollte, aber die Auswirkungen eines einzelnen Ereignisses, wie z. B. der COVID-19-Abschaltungen, sind aufgrund der natürlichen Schwankungen der CO₂-Emissionen aus anderen Quellen wie dem Ozean und der Vegetation möglicherweise schwer zu erkennen.

Das Fehlen eines erkennbaren Einbruchs in der CO₂-Konzentrationskurve während der Sperrzeit kann auf eine Reihe von Faktoren zurückzuführen sein, darunter die natürliche Variabilität der CO₂-Emissionen aus anderen Quellen sowie die Tatsache, dass der Rückgang der menschlichen Emissionen insgesamt relativ kurzlebig war und nicht lange genug anhielt, um den langfristigen Trend steigender CO₂-Konzentrationen wesentlich zu beeinflussen.

Es ist auch erwähnenswert, dass die Messungen der CO₂-Konzentrationen auf dem Mauna Loa und anderen Messstationen äußerst präzise und genau sind und durch zahlreiche Beweise aus anderen Quellen wie Eisbohrkernen und Satellitenmessungen gestützt werden. Auch wenn die Schätzungen der menschlichen CO₂-Emissionen im Vergleich zu anderen Quellen mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sein mögen, ist der Gesamttrend steigender CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre wohlbekannt und wird durch eine Vielzahl wissenschaftlicher Erkenntnisse gestützt.

M.L. Auch hier liefern Sie viele Worte, aber keinerlei Erklärung, warum dieses beobachtete Phänomen nicht zu einer anderen Sichtweise führt, wie groß die menschlichen Emissionen im Vergleich zu allen anderen sind. Aber trotzdem vielen Dank

Ich entschuldige mich, wenn meine vorherige Antwort Ihre Frage nicht vollständig beantwortet hat. Um das klarzustellen: Der Rückgang der menschlichen CO₂-Emissionen während der COVID-19-Abschaltungen mag zwar signifikant gewesen sein, aber die natürliche Variabilität der CO₂-Emissionen aus anderen Quellen wie dem Ozean und der Vegetation kann es

schwierig machen, ein klares Signal im Gesamttrend der steigenden CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre zu erkennen.

Auch wenn die Schätzungen der vom Menschen verursachten CO₂-Emissionen im Vergleich zu anderen Quellen mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sind, gibt es doch zahlreiche wissenschaftliche Belege dafür, dass menschliche Aktivitäten die Hauptursache für den Anstieg der CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre sind. Zu diesen Beweisen gehören Messungen der atmosphärischen CO₂-Konzentrationen sowie eine Reihe anderer Indikatoren wie Veränderungen der Temperatur, des Meeresspiegels und des Säuregehalts der Ozeane.

Auch wenn es noch einige Diskussionen und Unsicherheiten über den genauen Beitrag menschlicher Aktivitäten zum Klimawandel gibt, sind sich die Klimawissenschaftler weitgehend einig, dass menschliche Aktivitäten die Hauptursache für die beobachteten Veränderungen des Erdklimas sind.

Und wenn sie nicht gestorben sind, dann leben sie heute noch.

Honig im Kopf, Megabatterie im Turm

geschrieben von Admin | 29. April 2023

Die neuesten Jubelmeldungen künden vom Bau einer 140 Meter hohen Mega-Batterie in den USA. Solche Speicher sollen nach neuestem Wunschdenken auch unsere Energiewende retten. Und jetzt zum Kopfrechnen: Leider kann ein solches Bauwerk nur zwei Minuten lang die Energie bereitstellen, die die gerade abgeschalteten Kernkraftwerke hergaben.

von Manfred Haferburg

Bild Online vermeldet jubelnd: „140 METER HOCH! Schweizer Firma baut Mega-Batterie in den USA. Energie klimafreundlich zu erzeugen ist die eine Sache, ein ganz andere ist, Strom über längere Zeit in großer Menge zu speichern. Doch an der Lösung dieses Speicher-Problems wird gearbeitet! So hat sich das Schweizer Start-up Energy Vault zum Ziel gesetzt, riesige Speicher-Einheiten für unsere Energie zu bauen“.

Die Botschaft ist klar: Liebe Deutsche, die Energiewende ist hauptsächlich wegen fehlender Speicher vergurkt. Aber keine Sorge – Energy Vault arbeitet an „riesigen Speichern“ – mit festem Glauben und großer Hoffnung.

Bild weiter: „Große Hoffnung liegt auf Schwerkraft-Batterien. Die Idee ist, Energie mithilfe mechanischer Bewegung zu speichern statt mit Chemie. So funktioniert's: Riesige Brocken aus hochkomprimierter Erde werden in einem großen Gebäude nach oben gezogen. Die Brocken wiegen jeweils etwa 24 Tonnen. Angetrieben wird die Hochhebe-Maschine durch Sonnenkollektoren und Windturbinen. Ein automatisiertes System hebt und lagert Hunderte dieser Steine, wenn die Sonne scheint und der Wind weht. Sobald Sonnenschein und Wind nachlassen, senkt das Steuerungssystem der Anlage die 24-Tonnen-Brocken wieder ab – und setzt damit Stromgeneratoren in Gang. Im Grunde ist das mit Riesen-Steinen gefüllte Gebäude eine gigantische mechanische Batterie“.

Na ja, es ist nach meiner Meinung so etwas wie ein mit Steinen gefülltes Pumpspeicherwerk. Nur dass ein Pumpspeicherwerk ein richtiger Energiespeicher ist, mit einer Speicherhöhe von 350 Meter und einem Volumen von 12 Millionen Kubikmeter Wasser (Goldisthal). Und somit bei einer Leistung von 1.060 MW ca. 8,5 Gigawattstunden speichern kann.

Bild berichtet weiter:

„Es werden zwei Mega-Batterien errichtet. Eine in China, sie befindet sich in einem 122 Meter hohen Gebäude und wird eine Energiespeicherkapazität von 100 Megawattstunden haben. Das ist genug, um 3400 Haushalte einen ganzen Tag lang mit Strom zu versorgen. Die Anlage soll bis Juni fertiggestellt sein. Das texanische System, das in einem 140 Meter hohen (aber schmaleren) Gebäude untergebracht ist, wird eine Kapazität von etwa 36 Megawattstunden bieten“.

Weniger als zwei Minuten

Dann holen wir mal den Taschenrechner raus und vergleichen die von den beiden „Batterien“ zur Verfügung gestellte Arbeit mit der Arbeit der vor einer Woche abgestellten Kernkraftwerke ISAR2, Neckarwestheim2 und Emsland, die zusammen eine installierte Leistung von 4.350 MW hatten und 10 Millionen Haushalte versorgen konnten.

Meine Frage ist nun: Für welchen Zeitraum könnten die beiden bejubelten Batterien mit zusammen 136 Megawattstunden die Arbeit der drei verschrotteten deutschen Kernkraftwerke ersetzen?

Es sind weniger als zwei Minuten, dann sind alle Batterie-Brocken unten. Um auch nur eine Stunde die Arbeit der drei KKW zu ersetzen, müsste man das 32-fache an den beschriebenen Schwerkraftbatterien installieren.

Da eine Dunkelflaute gern mal zwei Wochen dauert, kann Professorin Claudia „Speicher noch und nöcher“ Kemfert jetzt gerne selber nachrechnen, wie viele Mega-Schwerkraftspeicher nur als Ersatz der drei KKW für die zweiwöchige Dunkelflaute gebraucht werden. Es sind 10.752 solche Schwerkraftbatterien. Noch Fragen?

Bild stellt die Frage am Ende des Artikels selbst:

„Noch ist das Schweizer Unternehmen nicht aus den roten Zahlen: 2022 vermeldete es bei 146 Millionen Dollar Umsatz einen Verlust von 78 Millionen Dollar. Aber: Die Investoren glauben bisher daran – und vielleicht können die Mega-Batterien ja wirklich zur Lösung des Speicher-Problems beitragen“.

Liebe *Bild*-Redakteure, hier werden Sie geholfen

Die Antwort auf Eure Frage ist, trotz Eures durchaus ehrenwerten festen Glaubens: *„Nein, können diese Sorte Mega-Batterien nicht. Sie können höchstens kurzfristige Schwankungen ausgleichen. Weil keiner den Strom daraus bezahlen kann. Auch dann nicht, wenn weder Wind noch Sonne noch Schwerkraft eine Rechnung schicken“.* Stellt Euch nur mal die gigantischen Betonskelette, die tausenden Seilzüge, Umlenkrollen, Motoren und Seilbremsen vor. Wäre da zur Energiespeicherung nicht ein Pumpspeicherwerk viel einfacher zu bauen und zu betreiben? Oder vielleicht sogar in Kombination mit einem Kernkraftwerk, das rund um die Uhr Grundlast liefern kann? Auch bei Dunkelflaute?

Ich frage mich, warum merken grügelbrotschwarze Journalisten und Politiker nicht, wenn sie auf physikalischen Unfug hereinfallen? Wieso bemerken sie nicht, dass ein Fernsehapparat keinen Strom aus der Luft erzeugen kann? Wieso glauben sie an ein batteriegetriebenes Lufttaxi? Wieso können sie sich nicht vorstellen, dass die Verzehnfachung der Ausbaugeschwindigkeit von Wind/Solar/Wärmepumpen/Elektroautos auf unlösbare technische und ökonomische Hindernisse hinauslaufen? Dass es sich irgendwann „ausgewummst“ hat, wenn die letzten Steuerzahler in die Stütze oder ins Ausland geflüchtet sind? Wieso glauben sie an pharaonisch anmutende Steinspeicher?

Die Antwort ist: Sie haben keine Vorstellung, kein mentales Bild, von der Größenordnung der Vorgänge und Dinge. „Größen-Ordnung“ bedingt, dass man eine Vorstellung darüber hat, in welchem Verhältnis zum Beispiel eine Megawattstunde zum täglichen Stromverbrauch eines Haushaltes steht. Es bedingt, dass man installierte Leistung von elektrischer Arbeit unterscheiden kann. Es bedingt, dass im Kopf irgendeine Ordnung herrscht. Wie das mit der Ordnung im Kopf in der Praxis bei unserem Führungspersonal aussehen kann, sehen Sie beispielsweise hier oder hier.

Wer nicht gut im Kopfrechnen ist, wer Physik in der Schule abgewählt hat, wer Tera, Giga und Kilo oder Leistung und Arbeit nicht auseinanderhalten kann, der merkt auch nicht, dass er Unfug redet, wenn er beispielsweise sagt: *„Wir planen, dass bis 2030 10 Millionen Elektroautos in Deutschland fahren werden“* oder *„Wir haben vereinbart, dass jährlich 500.000 Wärmepumpen installiert werden“*, weil er gar nicht auf die Idee kommt, das mal auf den Tag runterzuberechnen. Wenn ich mir die Größenordnung von einer Million nicht vorstellen kann, dann kommen mir gar keine Zweifel, ob mein völlig unrealistischer Plan überhaupt

realisiert werden kann.

10 Millionen Elektroautos bis 2030 bedeutet, dass täglich inklusive Wochenenden 4.000 Elektroautos in Deutschland verkauft werden müssen, sonst kommt man nicht auf die 10 Millionen. 500.000 Wärmepumpen pro Jahr bedeutet, dass täglich 1.400 Wärmepumpen installiert werden müssen, auch inklusive Wochenenden.

Um in Deutschland als Elektriker arbeiten zu dürfen, bedarf es eines Facharbeiterbriefes, der mit einem Kennnissnachweis erworben werden muss.

Um in Deutschland Journalist bei den öffentlich-rechtlichen oder großen Medien zu werden, bedarf es einer linksgrünen Haltung. Kenntnisse in Grammatik und Orthografie wären gut, geht aber auch ohne – liest eh keiner.

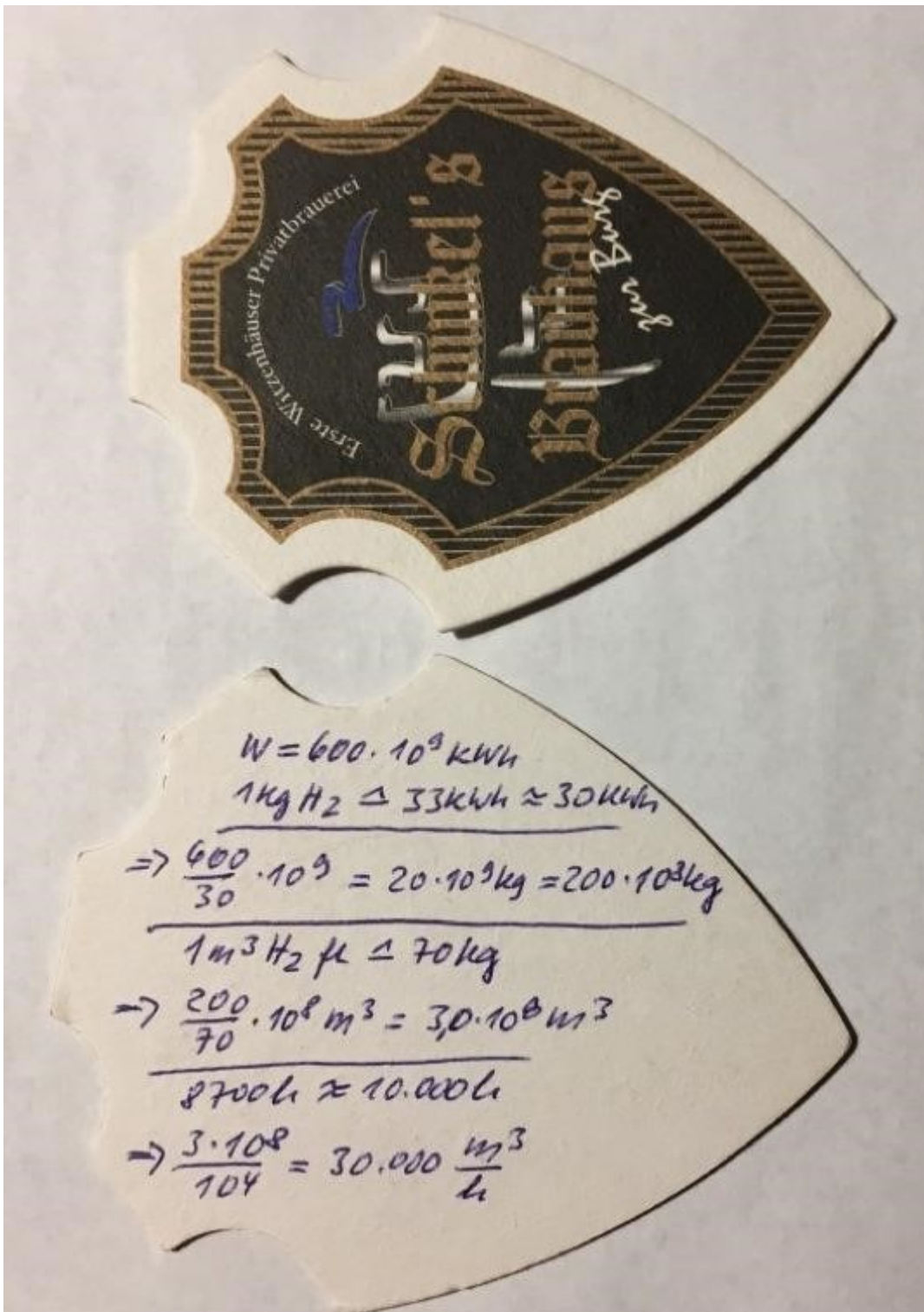
Um in Deutschland Minister oder Staatssekretär zu werden, bedarf es eines Parteibuchs oder einer Quote und einer guten Position im Parteienfilz. Ein Kennnissnachweis ist dafür nicht erforderlich. Und wer als Politiker gar zu offensichtlich scheitert – in Brüssel gibt es noch viele bestdotierte Plätzchen für Versager.

Der Beitrag erschien zuerst bei ACHGUT hier

Bierdeckel-Wahrheiten hier zu den Themen Wasserstoff Ersatz für Nordstream

geschrieben von Admin | 29. April 2023

Das folgende Beispiel stellte uns freundlicherweise Dr. Ing. Ahlborn von Vernunftkraft zur Verfügung



Wasserstoff

Bierdeckel-Arithmetik

Durch die Erdgaspipeline Nordstream 2 sollte nach der ursprünglichen Planung Erdgas mit einem Heizwert von 600 TWh transportiert werden.

Es stellt sich die Frage, welche Menge an Wasserstoff z.B. von „Desertec“ nach Deutschland transportiert werden muss um diesen Betrag zu ersetzen.

Die „Berechnung“ dieser Menge ist so trivial, dass man sie auf einem Bierdeckel im Kopf rechnen kann, wenn folgende Kenndaten bekannt sind:

Energiebetrag $W = 600 \text{ TWh} = 600.000.000.000 \text{ kWh}$

Heizwert von Wasserstoff: 33 kWh/kg, abgerundet: 30 kWh/kg Dichte von flüssigem Wasserstoff: 70 kg/m³

Ergebnis: Jährlich müssen 300.000.000 Kubikmeter flüssiger Wasserstoff nach Deutschland importiert werden, also rund 30.000 Kubikmeter pro Stunde. Auch chemische Trägersubstanzen ändern diese Zahl nicht um Größenordnungen.

Diese Zahl muss man vor dem Hintergrund sehen, dass der größte Tank für flüssigen Wasserstoff in Cape Canaveral steht und ein Fassungsvermögen von 5000 Kubikmetern hat.

Fazit: Die Bildungskrise richtet in unserem Land größere Verheerungen an, als die Klimakrise.

Eine Widerlegung der zur Rechtfertigung der Klimaneutralität (Zero Carbon) erhobenen Forderungen des „Weltklimarates“

geschrieben von Admin | 29. April 2023

Für die Klimaneutralität aller Sektoren bis 2045 müsste die jetzige Stromerzeugung in Deutschland verzehnfacht werden

Ein weiterer Zwischenbericht von Dr.-Ing. Erhard Beppler

Fazit:

Die vom „Weltklimarat“ (IPCC) vertretene Vorstellung, dass von den jährlich in die Atmosphäre eingebrachten 4 ppm CO₂ über die weltweiten anthropogenen CO₂-Emissionen etwa 2 ppm/a zum Anstieg der CO₂-Konzentrationen der Atmosphäre beitragen, etwa je 1 ppm/a vom Meer sowie der Biomasse absorbiert werden, ist nicht haltbar, nachweisbar über einfache Stoffbilanzen. Vielmehr erfolgt der CO₂-Anstieg der Atmosphäre von z.Z. etwa 2 ppm/a über die Anteile der natürlichen und anthropogenen CO₂-Einträge in die Atmosphäre, z.B. im Jahre 2020 im Verhältnis 116:4 (116 ppm über natürliche und 4 ppm über anthropogene Einträge). Der CO₂-Gehalt der Atmosphäre von z.Z. etwa 0,041% würde auf der Basis

der Vorstellung des IPCC durch die deutschen anthropogenen CO₂-Emissionen jährlich um nicht messbare 0,000 004% CO₂ ansteigen. Diese Aussagen rechtfertigen in keiner Weise die unbezahlbaren und technisch hoffnungslosen Maßnahmen auf deutscher und europäischer Ebene zur Absenkung der anthropogenen CO₂-Emissionen.

Die durch nichts zu begründete Sorge um das Klima (Temperaturanstieg) und die Furcht vor dem Weltuntergang durch vermehrten anthropogenen CO₂-Ausstoß haben in Deutschland durch die Abschaltung der fossilen Kraftwerke wie der Kernkraftwerke zu einer Strom- und Gasverknappung geführt mit einer exorbitanten Verteuerung der Energieträger, nicht zuletzt auch über die CO₂-Bepreisung. Eine massive Abwanderung der deutschen Industrie hat begonnen.

Da bei der geplanten zunehmenden Stromerzeugung über Wind und Sonne (vorgesehen ist ein täglicher Zubau von 5 Windräder) die Stromerzeugung ständig durch gesicherte Stromerzeuger dem Strombedarf angepaßt werden muß (z.B. nachts bei Windstille), ist gleichzeitig der Bau von 40 Gaskraftwerken (20 GW) erforderlich, die bis 2030 auf die Stromerzeugung über grünen Wasserstoff umgebaut werden sollen (Wasserstoff mit Sauerstoff bilden jedoch ein hoch explosives Gasmisch mit höchsten Anforderungen an die Dichtigkeit).

Eine Stromerzeugung über ausschließlich Wind und Sonne würde für die Einstellung der Klimaneutralität in 2045 ein hohes Ausmaß an Wasserstoffherzeugung einschließlich der zwangsläufig damit verknüpften H₂-Speicher für grünen Wasserstoff erfordern, die über nicht bezahlbare H₂-Technologien beigestellt werden müssten. (Habeck: viermal so teuer) Da die Fläche Deutschlands für dieses Vorhaben nur einen Bruchteil des erforderlichen Wasserstoffes liefern kann, müsste das Ausland für die notwendige Beistellung des Wasserstoffes für die Erhaltung des Industriestandortes Deutschland sorgen (Kosten, Durchführbarkeit sowie Versorgungssicherheit werden ausgeblendet).

In den bei der Umstellung auf die H₂-Technologie schon fortgeschrittenen Betrachtungen bei Stahl wird hinsichtlich des Energieverbrauches von einer Verzehnfachung gesprochen (Thyssenkrupp). („Die Welt“ vom 08.03.2023).

Schließlich wäre bei einer kompletten CO₂-freien Umstellung aller Sektoren auf eine H₂-Technologie eine Stromleistung von 602 GW (z.Z. etwa 65 GW) einschließlich der erforderlichen Speicherkapazität für Wasserstoff von 172 GW erforderlich oder 5 274 000 GWh/a. Das entspricht etwa dem 10-fachen der jetzigen deutschen Stromerzeugung.

Um z.B. eine Windflaute von 14 Tagen überbrücken zu können, müssten dann 14 500 GWh/Tag x 14 = 203 000 GWh mit Hilfe der H₂-Technologie zur Verfügung gestellt werden können, was z.Z. der Stromerzeugung von 5 Monaten entspräche – wie auch immer diese Stromerzeugung über gespeicherten Wasserstoff vorgenommen werden soll.

Der Verbrauch für diese H₂O-Elektrolyse alleine für diesen Zeitraum läge bei 35 Millionen t H₂O (2,5 Millionen t täglich) und 3,9 Millionen t H₂. Der Wasserverbrauch in Deutschland liegt täglich bei etwa 10 Millionen t. (Wikipedia)

Um diese politisch- ökonomische wie politisch-ökologische Geisterfahrt

und die damit verknüpfte Deindustrialisierung beenden zu können, kann und muss umgehend auf die deutschen Energieträger wie Braunkohle und ggf. Erdgas zurückgegriffen werden, zumindest auf die Kernenergie.

1. Einleitung

Die angebliche Klimakrise basiert seit den 1980er Jahren auf den Ergebnissen von Computermodellrechnungen des „Klimarates der Vereinten Nationen“ (IPCC) zum Einfluss von CO₂ auf den Temperaturanstieg, schnell setzte in Deutschland der „Spiegel“ den Kölner Dom unter Wasser. Inzwischen wird Deutschland von einer Epidemie von Angstzuständen, Depressionen, etc. durch den Klimaextremismus heimgesucht. Der Begriff „ökologische Psychiatrie“ ist aufgekommen.

Wenn die kürzlich vom Bundeswirtschaftsminister sowie dem Bundesumweltministerium veröffentlichte Studien von Klimakosten von 280-900 Mrd. Euro bis 2050 bei weiter steigenden Temperaturen berichten ohne jeden Bezug zur Klimageschichte der Erde, dann wird diese Epidemie weiter geschürt.

Die Sorge um das Klima hat sich ohnehin schon zu einer Ersatzreligion entwickelt

2. Aussagen des „Klimarates der Vereinten Nationen“ (IPCC)

Die Aussagen des IPCC lauten wie folgt:

a) Der Austausch von CO₂ zwischen Atmosphäre, Ozean und Biosphäre war vor der Industrialisierung in einem stabilen Gleichgewicht.

b) Von den jährlichen weltweiten anthropogenen CO₂-Emissionen von z.Z. 10 Giga Tonnen Kohlenstoff/a (GtC/a) entsprechend 4 ppm gelangen 50% in die Atmosphäre, sichtbar an einem CO₂-Anstieg der Atmosphäre von z.Z. 2 ppm/a und verbleiben dort über Jahrhunderte, und die andere Hälfte wird in gleichen Teilen (je 25%) von Ozean und der Biomasse aufgenommen

c) Durch den 50%igen Eintrag der anthropogenen CO₂-Emissionen in die Atmosphäre soll die CO₂-Konzentration der Atmosphäre immer weiter ansteigen und damit über den Treibhauseffekt die Temperaturen auf der Erde bis zur Katastrophe anheben.

d) Daraus resultiert die Forderung nach einer vollständigen Dekarbonisierung (Zero Carbon), nur so könnte die Klimakatastrophe abgewendet werden.

3. Gegendarstellungen zu den Aussagen des IPCC

Zu Punkt a) des IPCC

In der Erdgeschichte hat die Photosynthese die CO₂-Atmosphäre des Planeten in eine O₂-Atmosphäre umgewandelt. Ein „Gleichgewicht“ bzw. einen stabilen Klimazustand kann es nicht geben (1), höchstens eine Annäherung.

Schließlich entweicht z.B. ständig in Äquatornähe CO₂ aus den Tiefen des warmen Ozeans, während es in den kalten Meeren in der Nähe der Pole wieder aufgenommen wird (CO₂-Löslichkeit in Wasser fällt mit steigender Temperatur).

Für die Unberechenbarkeit des Klimas sorgt schon die Variabilität des Wasserdampfes während des Tages und die Bildung von Wolken, etc.

Zu Punkt b) IPCC

1) Das physikalisch-chemische Verhalten von CO₂ ist unabhängig von seiner Entstehungsgeschichte (CO₂ aus anthropogenen Quellen, CO₂ aus natürlichen Quellen). Eine Anreicherung von CO₂ anthropogen in der Atmosphäre kann es daher nicht geben und damit auch keine unterschiedlichen Zeitkonstanten für die Verweilzeit von CO₂ in der Atmosphäre.

Die CO₂-Gehalte in den komplexen Speichersystemen Atmosphäre, oberflächennahe Ozeanschicht (bis etwa 100 m), Biomasse werden von einer Reihe von Einflussgrößen bestimmt. Diese 3 Systeme befinden sich in einem engen CO₂-Austausch. (11)

Die oberflächennahe Ozeanschicht ist natürlich im Austausch mit dem tiefen Ozean. Die Durchlaufzeit durch den tiefen Ozean zwischen Äquator und den Polen wird bei 500-1000 Jahren gesehen.

Zu den wichtigsten Einflussgrößen in den genannten Systemen zählen die Temperaturen, menschliche Einflüsse sind vernachlässigbar. (vgl. später) Kontinuierlich gemessen werden können in den genannten Systemen ausschließlich die CO₂-Gehalte der Atmosphäre sowie die vom Menschen in die Atmosphäre eingebrachten CO₂-Mengen.

Der Einfluß von Temperaturen können nur in Teilsystemen gemessen werden (z.B. zwischen Atmosphäre und der oberflächennahen Ozeanschicht oder zwischen Atmosphäre und Biomasse). Die Aussagen mit Hilfe der Teilsysteme hinsichtlich der CO₂-Entwicklung können daher nicht über Schätzungen der physikalischen und chemischen Prozesse hinaus gehen..

2) Um Teilbetrachtungen zum Verhalten CO₂ vornehmen zu können, werden zunächst die einzelnen, die CO₂-Gehalte der Atmosphäre mitbestimmenden Größen vorgestellt.

Allgemein wird die Verteilung der jährlichen CO₂-Kreisläufe in einer überschlägigen Darstellung bei CO₂-gehalten der Atmosphäre von 410 ppm oder 870 GtC etwa wie folgt

gesehen (Tafel 1): (2)

		Atmosphäre in %	
	GtC/a	410 ppm CO2	0,041
		ppm CO2/a	%/a
a) Atmung Meere	rd. 90	42	0,0042
b) Atmung Biomasse: Photosynthese sowie Bodenorganismen und Zersetzung additiv	rd. 110	52	0,0052
c) Verbrennung fossile Brennstoffe	<u>gemessen 10</u>	<u>4,7</u>	<u>0,000 47</u>
	210	99	0,00987
d) Nicht einbezogene C-Menge	<u>660</u>	<u>311</u>	<u>0,0311</u>
	870	410	0,041

Von dem Gesamtkohlenstoff der Atmosphäre von 870 GtC sollen 210 GtC an einem ständigen CO₂-Kreislauf beteiligt sein.
Im Folgenden werden die Punkte a) bis d) in Tafel 1 diskutiert.

Atmung Meere (Tafel 1, a)

Entsprechend Tafel 1 wird die Atmung der Meere bei rd. 90 GtC/a gesehen. Das IPCC schätzt, dass der Ozean so viel CO₂ absorbiert wie er emittiert (90 GtC).

Nach der Aussage des IPCC werden jährlich 25% des anthropogenen CO₂-Eintrages oder 2,5 GtC (bzw. etwa 1 ppm/a) vom Meer absorbiert.

Über Eisbohrkerne aus großen Tiefen konnte die Beziehung zwischen CO₂-Gehalt der Atmosphäre und der Temperatur der Atmosphäre gemessen werden. (Bild 1)



Bild 1: Verlauf der CO₂-Gehalte wie der Temperaturen nach Messungen an Eisbohrkerne

Zeitverzögert zum Temperaturanstieg (800-1000 Jahre) nimmt der CO₂-Gehalt der Atmosphäre deutlich zu (Löslichkeit von CO₂ in Wasser). Danach hat eine Erwärmung von etwa 6°C eine Konzentrationserhöhung von 100 ppm bewirkt oder 1° C zu einer Zunahme von 16 ppm geführt.

In jüngerer Zeit wurden CO₂-Zunahmen in der Atmosphäre bei steigenden Oberflächentemperaturen der oberflächennahen Ozeanschicht bereits nach kurzen Reaktionszeiten gefunden (Bild 2). (3)

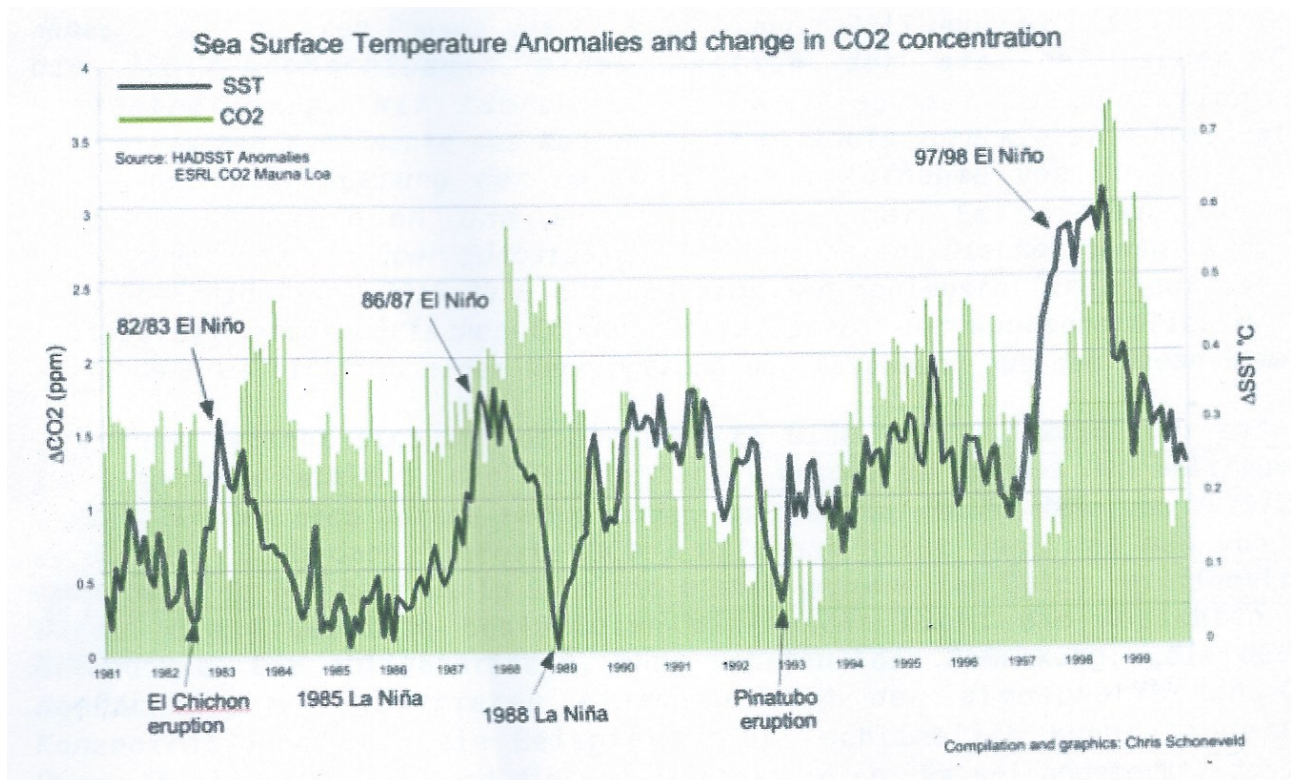


Bild 2: Wasseroberflächentemperaturen und wechselnde CO₂-Konzentrationen

Insgesamt wird seit der Industrialisierung von einem mittleren Temperaturanstieg der Oberflächenschicht der Meere von etwa 0,7 °C ausgegangen (NOAA), HADCRUT4 von 0,85 °C seit 1969. (vgl. auch später Bild 5 sowie (4))

Hier eine Gegenüberstellung der Aussage des IPCC mit den genannten Teilzusammenhängen:

IPCC	Teilzusammenhänge
<u>Absorption</u> CO ₂ Meere: 2,5 GtC/a (etwa 1ppm/a)	<u>Emission</u> CO ₂ Oberfläche Meere: bis 7,5 GtC/0,7°C (3,5 ppm/0.7°C)
	<u>Emission</u> CO ₂ Meere: 34 GtC/°C (16 ppm/°C) (Eisbohrkerne)

Atmung Biomasse (Tafel 1, b)

Die Frage des Überganges von 25% des anthropogenen CO₂-Eintrages oder 2,5 GtC/a (etwa 1 ppm/a) in die Biomasse nach Aussage des IPCC ist wesentlich komplexer, spielen doch die Photosynthese und die gleichzeitige Zersetzung der Organismen eine wichtige Rolle. In den kontinuierlichen CO₂-Messungen auf dem Vulkan Mauna Loa auf Hawaii wird anhand der CO₂-Zyklen eine schnelle Durchmischung der Atmosphäre deutlich. (vgl. später Bild 4)

Die Messungen zeigen starke Schwankungen der gemessenen CO₂-Gehalte mit einem Maximum jeweils im Mai und einem Minimum im September, eine Folge des Einflusses von Atmung Photosynthese und Atmung der Bodenorganismen und Zersetzung. Nimmt man die Amplituden als mittlere Größe an, so schwanken die CO₂-Zirkulationen zwischen 410 (September) und 417 ppm (Mai) entsprechend etwa 7 ppm oder 15 GtC/a bei einem C-Haushalt von 110 GtC für die Biosphäre. (Tafel 1)

15 ppm/a ist das Nettoergebnis von zwei gegenläufigen Prozessen: Photosynthese gegen Atmung Bodenorganismen und Zersetzung.

In diesen saisonalen Schwankungen sind somit deutlich höhere CO₂-Emissionen von 15 GtC/a gefunden worden als die vom IPCC geforderte Absorption von 2,5 GtC/a.

Weiterhin kommt hinzu, dass die Bodentemperatur in den letzten 50 Jahren um etwa 1,5 °C angestiegen ist, was zu einem Anstieg der CO₂-Freisetzung über die Boden -und Pflanzenatmung führt: 12,5 GtC/a entsprechend 5,9 ppm/a. (5)

Auch hier eine Gegenüberstellung der Aussage des IPCC mit den Teilzusammenhängen:

IPCC

Teilzusammenhänge

Absorption Biomasse: 2.5 GtC/a

Emission Boden-und Pflanzenatmung: 12,5 GtC/a

Es

stellt sich schon am Ende der Kapitel Atmung Meere und Atmung Biomasse bereits die Frage, wieso ausgerechnet der CO₂-Anstieg der Atmosphäre von 2 ppm ausschließlich auf die anthropogenen CO₂-Emissionen (5 GtC/a) zurückzuführen sein soll und nicht auf die hier beschriebenen CO₂-Freisetzungen aus „Atmung Meere“ und „Atmung Biomasse“.

Dieser Frage wird im nächsten Kapitel weiter nachgegangen.

Zu Punkt c) und d) IPCC

Verbrennung fossile Brennstoffe (Tafel 1, c und d)

In den letzten 11 Jahren (2010 bis 2021) lag der gesamte anthropogene Eintrag über CO₂-Emissionen in die Atmosphäre im Bereich um 36 Mrd.t CO₂/a bzw. 36 GtCO₂/ a oder 10 GtC/a. (Tafel 1 c)

Eine Zunahme der anthropogenen CO₂-Emissionen sind kaum zu erkennen (Bild 3), obwohl diese Zunahme nach Aussage des IPCC als Beweis für seine Aussage zum Anstieg des CO₂-Gehaltes von 2 ppm/a ausschließlich über anthropogene CO₂-Emissionen zwingend erforderlich wäre. (6)

CO₂-Emissionen weltweit in den Jahren 1960 bis 2021 (in Millionen Tonnen)

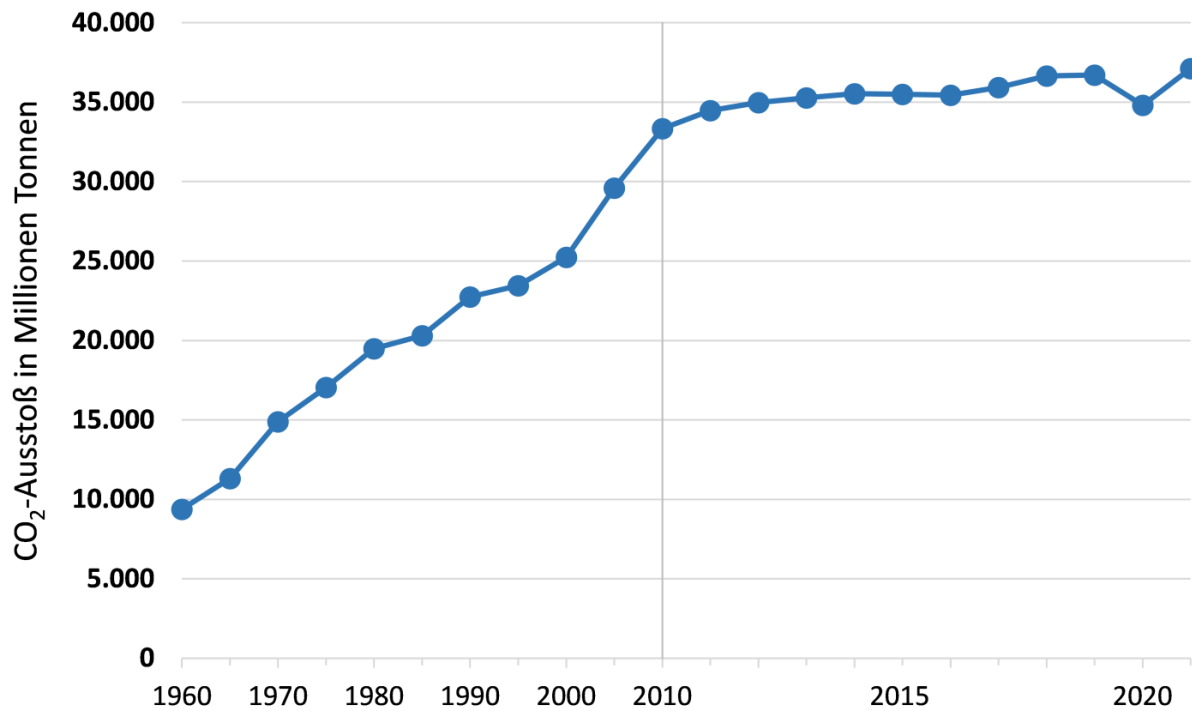


Bild 3: Entwicklung der weltweiten CO₂-Emissionen nach 1960

Hinzu kommt, dass der Anstieg der CO₂-Gehalte in dieser Zeit auch nicht den geringsten Anschein einer Verzögerung des Anstieges erweckt. (Bild 4 (6) und später Bild 5)

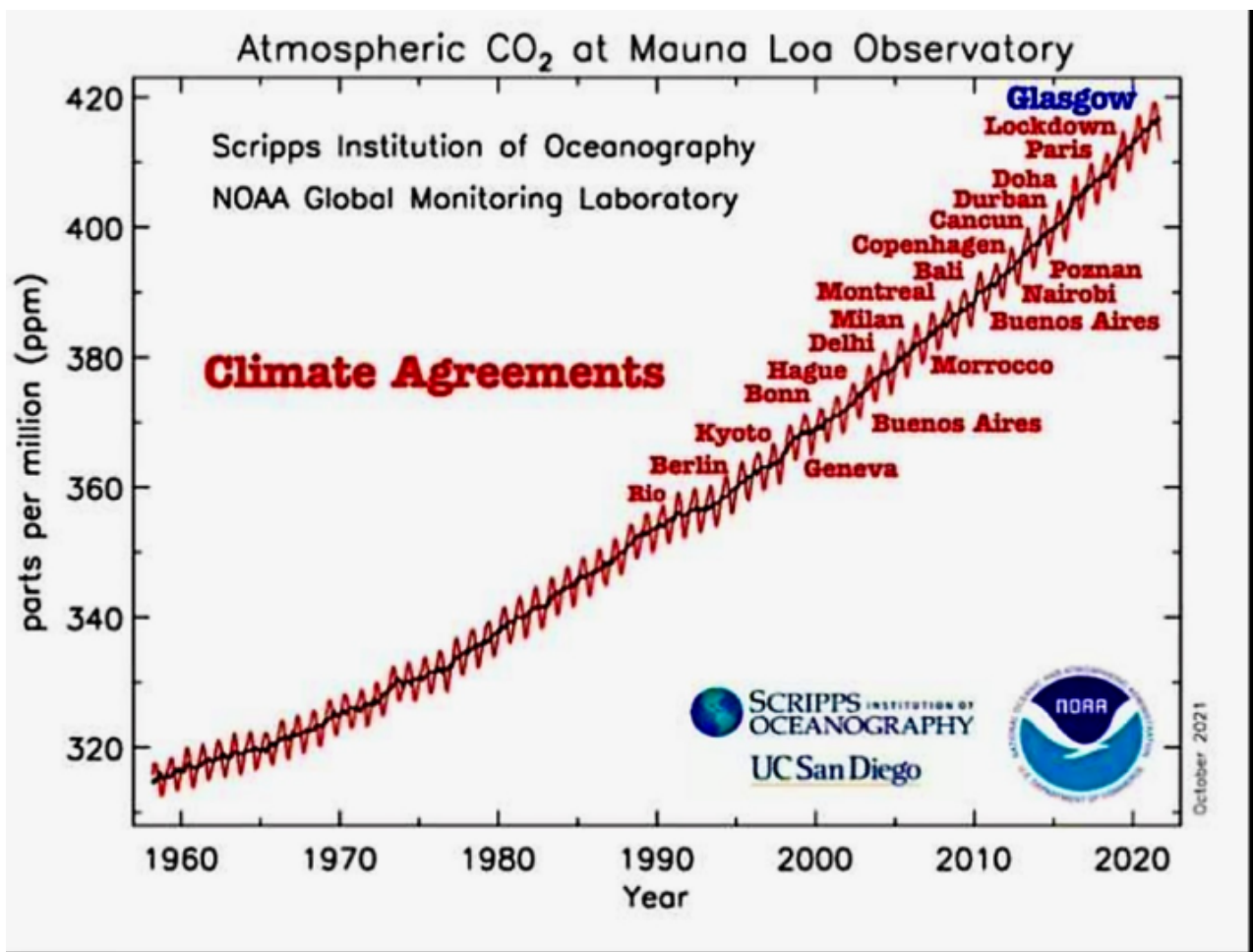


Bild 4: Gemessene CO₂-Gehalte der Atmosphäre und die Anzahl der Weltklimakonferenzen

Unabhängig von der aufgezeigten Entwicklung in den letzten 11 Jahren ist wiederholt auf den marginalen Anteil der anthropogenen CO₂-Emissionen auf den CO₂-Anstieg der Atmosphäre hingewiesen worden. (6-8)

Zudem konnte erwartungsgemäß auch ein Abfall der weltweiten anthropogenen CO₂-Emissionen durch Corona in 2020 (2,4 Gt CO₂) in einem Abfall oder einer verminderten Zunahme der gemessenen CO₂-Gehalte in der Atmosphäre nicht nachgewiesen werden. (6) (vgl. auch das Jahr 2020 in Bild 3-5)

Auch in einer Darstellung der Entwicklung der Zunahme der CO₂-Gehalte der Atmosphäre und der Entwicklung des Beitrages der anthropogenen CO₂-Emissionen zu diesem Anstieg seit dem Beginn der Industrialisierung (bzw. praktisch am Ende der „Kleinen Eiszeit“) von 1870-2020 konnte der marginale Anteil des anthropogenen CO₂-Beitrages nachgewiesen werden. (Bild 5) (6)

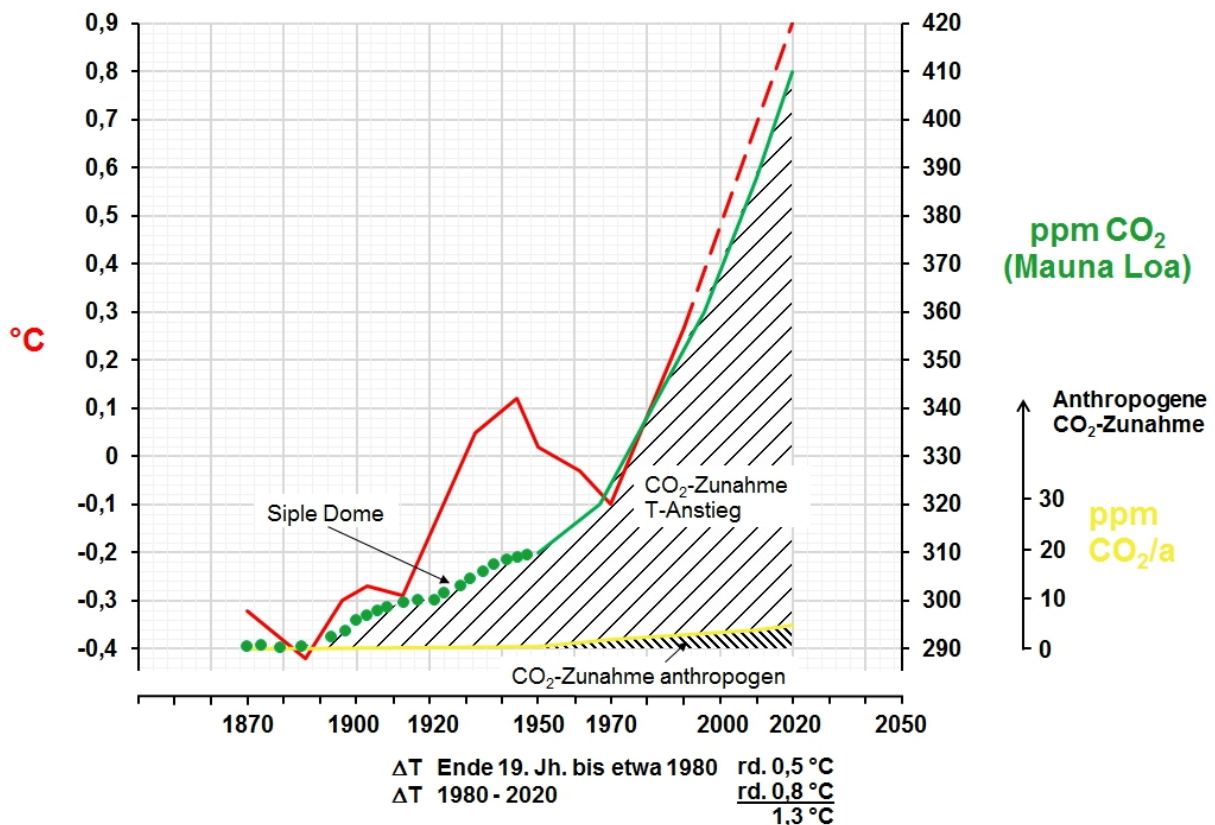


Bild 5: Entwicklung der Gesamt-CO₂-Konzentrationen der Atmosphäre sowie der über die anthropogenen CO₂-Emissionen errechnete CO₂-Anteil

Gleichzeitig wird aus Bild 5 deutlich, dass seit der Industrialisierung – die anthropogenen CO₂-Einträge in die Atmosphäre bis 2020 von 0 ppm auf 4 ppm angestiegen sind (gemessen)

– die natürlichen Freisetzungen (Atmung Meere und Atmung Biomasse, die in den bisherigen Kapiteln nur abgeschätzt wurden) nahmen zu einschließlich des anthropogenen Anteiles von 290 auf 410 ppm bzw. ohne den anthropogenen Anteil von 290 auf 406 ppm bzw. 116 ppm (gemessen). Damit entspricht der anthropogene Anteil gerade einmal 3,5% bezogen auf den Anteil der natürlichen Freisetzungen, bezogen auf den Gesamt-CO₂-Gehalt der Atmosphäre von 1% (Tafel 1).

Damit wird die Freisetzung von CO₂ über die Meere und die Biosphäre durch steigende Temperaturen einschließlich unbekannter Quellen wie z. B. Vulkane quantitativ beschrieben.

Sicherlich ist bei dieser Diskussion zu bedenken, dass ohne die zunehmende Begrünung der Erde durch die Photosynthese bei steigenden CO₂-Gehalten der Atmosphäre mit anschließender Atmung und Zersetzung die gemessenen CO₂-Gehalte ggf. noch höher liegen könnten, ihr Anteil ist aber nicht meßbar und sollte in der Darstellung vernachlässigt werden können (Gleiches gilt auch für den CO₂-Verbrauch bei der Gesteinsbildung).

Die aus den Tiefen des Ozeans frei werdende CO₂-Mengen sollten über die Freisetzung des CO₂ aus der oberflächennahen Ozeanschicht bei steigenden Temperaturen mit erfaßt werden.

Bilanzmäßige Widerlegung des CO₂-Anstieges der Atmosphäre von 2 ppm ausschließlich aus anthropogenen Emissionen nach der IPCC-Vorstellung
In den letzten 11 Jahren lag die jährliche Zunahme der anthropogenen CO₂-Einträge bei 0,038 ppm/a, für die natürlichen Quellen bei 2,45 ppm/a. (vgl. auch Bild 3 und 5) (6)

Nach der Vorstellung des IPCC müssten dann in 11 Jahren (2010-2021) 2 ppm/a x 11 = 22 ppm oder 46,6 GtC über anthropogene CO₂-Emissionen eingetragen worden sein, geliefert wurden jedoch nur 0,038 ppm/a x 11 = 0,42 ppm oder 0,89 GtC.

Wo soll also nach der Vorstellung des IPCC der CO₂-Anstieg von 2 ppm/a bei den tatsächlich eingebrachten anthropogenen CO₂-Mengen herkommen?
Mit dieser aus einer schlichten Stoffbilanz abgeleitete Erkenntnis wird nun wiederholt die Vorstellung des IPCC zum CO₂-Anstieg der Atmosphäre ausschließlich aus anthropogenen CO₂-Emissionen ad absurdum geführt
„Der Ansatz vom IPCC, die Entnahme aus der Atmosphäre fest mit der anthropogenen Freisetzung zu verknüpfen, ist vom physikalischen Ablauf her unzulässig.“ (10)

Auch hier eine Gegenüberstellung der Aussage des IPCC mit den vorgenommenen Stoffbilanzen:

IPCC Basis 2020	Aussage aus Stoffbilanzen Basis 2020
<u>Emission</u> CO ₂ aus anthropogenen CO ₂ -Emissionen: 2ppm/a (5 GtC)	<u>Emission</u> CO ₂ von 2 ppm/a (5 GtC) aus natürlichen und anthropogenen Quellen im Verhältnis 116 zu 4 oder 3,86 ppm über natürliche und 0,13ppm über anthropogene Quellen

Dass die zahlreichen Modellbetrachtungen des IPCC zum Einfluss des CO₂ (Gesamt-CO₂-Gehalt) auf die Temperatur eine peinliche Diskrepanz zu den gemessenen Temperaturen aufweisen, ist nicht verwunderlich, schließlich fließen in die Modelle der Gesamt-CO₂-Gehalt ein und nicht der anthropogene CO₂-Gehalt. (6)

4. Schlussbetrachtung

In dem komplexen Gesamtsystem Atmosphäre, Ozean, Biosphäre können nur der CO₂-Gehalt der Atmosphäre sowie CO₂ anthropogen gemessen werden, der Einfluss der Temperatur auf die CO₂-Gehalte kann nur in Teilsystemen abgeschätzt werden.

Aus den aufgezeigten Teilzusammenhängen – Einfluss Temperatur auf CO₂-Freisetzungen aus dem erwärmten Ozean wie der Biomasse – ist bereits zu erkennen, dass die vom IPCC vorgegebenen Verteilungen der anthropogenen CO₂-Emissionen in das o.g. System nicht den vorgestellten Teilzusammenhängen gerecht werden kann bis schließlich die Stoffbilanzen den Beweis erbringen, dass der anthropogene CO₂-Eintrag in die Atmosphäre seit der Industrialisierung inzwischen bei 4 ppm/a liegt, der CO₂-Eintrag über natürliche Quellen seit dem Beginn der Industrialisierung auf 116 ppm (2020) angestiegen ist.

Die Vorstellung des IPCC, dass ausgerechnet 2 ppm aus dem anthropogenen CO₂-Eintrag den CO₂-Anstieg der Atmosphäre verursachen sollen, widerspricht einfachen Stoffbilanzen.

„Das IPCC kann keinen physikalischen Prozeß angeben, mit dem seine Annahme untermauert werden könnte, dass immer 50% der anthropogenen CO₂-Freisetzungen in der Atmosphäre verbleiben“.(11)

Hinzu kommt, dass all die vom IPCC publizierten Modellbetrachtungen zum Einfluss von CO₂ in der Atmosphäre auf die Temperaturentwicklung auf der Erde auf dem Gesamt-CO₂-Gehalt der Atmosphäre basieren und nicht auf den geringen anthropogenen Einträgen.

All diese Maßnahmen zur Absenkung der anthropogenen CO₂-Emissionen werden vor dem Hintergrund getroffen, dass Deutschland an den gesamten anthropogenen CO₂-Emissionen nur für einen Anteil von 2% verantwortlich ist.

Das bedeutet nach den Vorstellungen des IPCC für den CO₂-Anstieg der Atmosphäre aus anthropogenen deutschen Quellen einen Anstieg von 2ppm x 0,02 = 0,04 ppm oder 0,000 004%, eine mit mehreren Billionen EURO belastete nicht messbare CO₂-Spur.

Deutschland erzeugt z.Z. bei einer Stromleistung von etwa 65 GW etwa 570 000 GWh/a oder 1560 GWh/Tag.

Unter Einbeziehung aller Sektoren in eine Klimaneutralität in 2045 wären dann über die aufwendige H₂-Technologie bei einer Stromleistung von 602 GW einschließlich der erforderlichen Speicherkapazität für Wasserstoff von 172 GW 5 274 000 GWh/a (14500 GWh/Tag) erforderlich, um Klimaneutralität herzustellen – etwa das 10-fache der jetzigen Stromerzeugung. (10)

Um eine 14-tägige Dunkelflaute zu überbrücken, müssten dann 14500 GWh/Tag x 14 = 203 000 GWh über die Erzeugung von Wasserstoff zur Verfügung gestellt werden können, was z.Z. einer Stromerzeugung von etwa 5 Monaten entspräche – wo auch immer diese Stromerzeugung vorgenommen oder über Wasserstoff gespeichert werden kann.

Alleine zur Bewältigung dieser Windflaute wären dann 35 Millionen t H₂O für die Elektrolyse (2,5 Millionen t H₂O täglich) bzw. 3,9 Millionen t H₂ erforderlich (der Stromverbrauch für die Herstellung von 1 kg H₂ liegt bei 52 kWh). (13) Der Wasserverbrauch Deutschlands liegt täglich bei etwa 10 Millionen t. (Wikipedia)

Die in diesem Bericht aufgezeigte Fehlerhaftigkeit der IPCC-Vorstellungen zu dem Einfluss von anthropogenen CO₂-Emissionen auf das Klima wird ergänzt durch eine hervorragende Darstellung der Klimaentwicklung der Erde im Lichte der vom IPCC verbreiteten „30 Jahre langen gescheiterten Klimakrisen- Vorhersagen und Weltuntergangs-Ängste“ in dem Bericht „Kipp-Punkte“ – im Klima oder im Kopf ? | EIKE – Europäisches Institut für Klima & Energie (eike-klima-energie.eu) (12)

5.Quellen

1. Vögele, P.: „Der C-Kreislauf, ein neuer umfassender Ansatz“, EIKE, 21.08.2017
2. Beppler, E.: „Quantifizierung des marginalen anthropogenen CO₂-Gehaltes der Atmosphäre – ein seit Jahrzehnten überflüssiger Schritt“, EIKE, 16.12.2020
3. Schonefeld, CH.: „Der globale Kohlenstoffhaushalt: schöne Zahlen,

- vorgetäushtes Vertrauen, aber höchst fragwürdig (Teil 2)",
EIKE, 12.06.2020
4. Beppler, E.: „Die Fragwürdigkeit der Gründe für den angeblichen anthropogenen CO₂-Anstieg in der Atmosphäre und sein möglicher Einfluss auf das Klima“, EIKE, 03.10.2020
5. Schonefeld, CH.: „Der globale Kohlenstoffhaushalt: schöne Zahlen, vorgetäushtes Vertrauen, aber höchst fragwürdig (Teil 3)“, 13.06. 2020
6. Beppler, E.: „Das Märchen vom Einfluss der anthropogenen CO₂-Emissionen auf das Klima – und die Konsequenzen“, EIKE 15.12.2022
7. Bromley, B.: „CO₂-Messung: Über schwere Fehler im „Goldstandard“ des Klimawandels“; EIKE, 06.11.2022
8. Nebert, D.: „Globale Erwärmung – anthropogenen oder natürlichen Ursprungs?“, EIKE, 12.01.2023
9. Roth, E.: „Abgesagt! Dem Klimanotstand bricht die Basis weg.“; Verlag: BoD-Books on Demand; 2020
10. Beppler, E.: „Ein hoffnungsloser Aufwand für eine Klimaneutralität in 2045 für eine nicht meßbare CO₂-Konzentration (Teil I)“, EIKE, 12.09.2022
11. Roth, E.: „Das große Klimarätsel – Woher kommt das viele CO₂?“; Verlag: BoD- Books on demand; 2022
12. Puls, K.-E.: „Kipp-Punkte“ – im Klima oder im Kopf“; EIKE, 26.03 2023
13. Beppler, E.: „Die Anwendung der H₂-Technologie in allen Sektoren verschlingt unlösbare Mengen an Energie und Flächen“; EIKE, 14.07.2021

Die Rettung der Energiewende – und der Kohle.

geschrieben von Admin | 29. April 2023

Energiepolitik mit Überraschungen

Von Günter Keil

Die bisher für den Klimaschutz bevorzugten und geförderten Techniken – Windräder und Solarstrom sind prinzipiell sinnvoll und anwendbar, besitzen aber erhebliche Nachteile: Hohe Kosten, teilweise unerfreuliche Nebenwirkungen oder auch ihre grundsätzlich unzuverlässige Arbeitsweise, wie die von Witterung oder Tageslicht abhängige Leistungserzeugung. Allein die Biogaserzeugung stellt bezüglich ihrer Regelbarkeit und Zuverlässigkeit eine Ausnahme dar, was jedoch keineswegs das Ende ihrer Subventionierung bedeutet. Auch die Wärmepumpe ist eine längst bekannte und bislang fast nur in größeren Anlagen eingesetzte Technik, die man

bislang zu Recht allenfalls in sehr großen Wohnanlagen gesehen hat. Bis vor kurzem wussten allenfalls Fachleute, dass es so etwas gibt. Und jetzt plötzlich soll das die große Lösung werden.

Das Bundeswirtschaftsministerium hat das als neuen Schwerpunkt für das Erreichen ihrer Klimaschutz-Ziele die Wärmewende angekündigt, die dann wohl die Energiewende ergänzen soll. Der Heizungssektor hat schließlich den größten Anteil am Energieverbrauch – bislang noch mit den Energieträgern Erdgas und Mineralöl. Sie hat dafür ausgerechnet die Wärmepumpe als besonders geeignete Maßnahme für die Dekarbonisierung des Gebäudesektors entdeckt. Diese Geräte sollen nun den Eigentümern von Gebäuden vorgeschrieben werden.

Wärmepumpen arbeiten nach dem gleichen physikalischen Prinzip der Kühltürme; nur mit der umgekehrten Richtung der durch eine elektrische Pumpe angetriebenen Flussrichtung der Wärmeenergie.

Eine entscheidende Eigenschaft sowohl des Kühlturms als auch der Wärmepumpe ist deren Anhängigkeit von der zu überwindenden Temperaturdifferenz. Ebenso wie eine Tiefkühltruhe wegen der von ihr zu überwindenden, viel höheren Temperaturdifferenz zwischen Kalt- und Warmseite im Vergleich zu einem Kühlturm ein Stromfresser ist, steht man mit der Wärmepumpe vor dem gleichen Problem.

Eine Heizung muss im Winter einen Temperaturunterschied zwischen der niedrigsten Außentemperatur einerseits und der zumeist bei Bestandsgebäuden notwendigen Vorlauftemperatur der Zentralheizung von zumeist 75°C sicherstellen. Das verlangen die üblichen Heizkörper. Ansonsten müsste man auch noch diese durch größere Niedertemperatur-Heizkörper ersetzen. Diese Anforderung bedeutet im Winter, dass auch bei minus 10 Grad die Wärmepumpe ihren Zweck erfüllen muss. Diese Temperatur-Arbeitshöhe ist enorm.

Dass es in der Industrie und in übrigen Teilen der Wirtschaft durchaus Anwendungen von Wärmepumpen gibt, liegt in den allermeisten Fällen daran, dass man dort über große Abwärmemengen verfügt, die mittels einer großen Wärmepumpe auf deutlich höhere Temperaturen gebracht werden können, die man verwenden kann, anstatt die Abwärme zu entsorgen.

Deutschland stand an der Spitze der Solarwärmenutzung.

Die eindrucksvollen Solarthermieprojekte, die gerade dieses Land in dem EU-Verbundprojekt „High Combi“ entwickelt und präsentiert hat, stellten die beste Ausgangsposition für ein deutsches Energie-Programm dar (Lit.2; 4; 5; 7; 8; 10). Sie sind noch heute zum großen Teil zu besichtigen. Es sind – bzw. waren – die folgend, jeweils in der Reihenfolge Name, Jahr der Fertigstellung und Volumen des Heißwasserspeichers in Kubikmetern aufgezählten Prototypanlagen:

Stuttgart-1985 -1050; Chemnitz-1997 – 8000; Augsburg-1997 – 6000; Steinfurt-1999 – 1500; Eggenstein-2007 – 4500; Neckarsulm-2001 – 63.360; Rottweil-1994 – 600; Hamburg-1996 – 4500; Friedrichshafen-1996 – 12.000; Hannover-2000 – 2750; Attenkirchen-2002 – 10.500; Crailsheim-2008 – 37.500; München-2006 – 6000; Rostock-2000 – 20.000.

Es sind die Speicher Das stärkste Argument für die Nutzung der Solarwärme ist die Möglichkeit zu einer nahezu beliebig großen und außerdem kostengünstigen Speicherung der gewonnenen Wärme. Im High Combi Projekt wurden mehrere Speicherkonzepte – z.B. Wassertanks und Erdspeicher – erprobt, wobei man mit Erdspeichern, die wegen ihrer realisierten Tiefe von bis zu 68 Metern ein geradezu gewaltiges Speichervolumen bei relativ geringem Flächenverbrauch möglich macht. Nur diese Chance erlaubte eine monatelange Speicherung sehr großer Energiemengen – und damit ergab sich auch die Bezeichnung saisonale Speicher, weil sie die im Sommer gesammelte Wärme bis zum Beginn der Heizperiode aufbewahren konnten. (Lit.7; 8). Und das für äußerst geringe Kosten von 3-4 Cent pro Kilowattstunde Wärme. (Lit.3). Die in der obigen Aufzählung angegebenen Speichervolumina geben eine Vorstellung vom bereits damals Erreichten.

Welch ein Unterschied zu den Speicherproblemen für Strom. Die einzigen Elektroenergiespeicher, die relativ hohe Kapazitäten aufweisen, sind Pumpspeicherkraftwerke, von denen Deutschland 30 hat. Ihre Kapazität ist zusammen nicht einmal imstande, den Strombedarf Deutschlands auch nur für einen Tag zu liefern. Ihr Ausbau wurde 2017 endgültig aufgegeben, wobei die sehr massiven Proteste der betroffenen Anwohner den Ausschlag gaben. Die gescheiterten Unternehmen sprachen von fehlender Rentabilität. Andere verbliebende Stromspeicher wie Batterien sind in der notwendigen Größe schlicht unbezahlbar (Lit.9). Der tatsächlich ernstgemeinte Vorschlag, die Batterien der Elektroautos zum Speichern von Kraftwerksstrom anstatt zum Aufladen für den nächsten Tag heranzuziehen, hat sich inzwischen wegen Lächerlichkeit von selbst erledigt. Damit ist sowohl die Speicherung des extrem schwankenden Windstroms unmöglich, und die Speicherung von Solarstrom wird nur von manchen Privathaushalten für einzelne Kilowattstunden mit nicht gerade billigen Batterien praktiziert.

Die unbegreifliche und rätselhafte Konzentrierung der staatlichen Förderung auf die erneuerbaren Elektroenergiequellen führte zu dem Problem, dass man sie nicht mit erträglichem Aufwand (Kosten und Rohstoffe) speichern kann. Was jeder vorher wusste.

Die genannten deutschen Pilotprojekte waren der größte Beitrag zum High Combi Projekt. Die bei den Erbauern und den begleitenden Hochschulinstituten gesammelten Erfahrungen waren – und sind noch heute – ein Schatz. Sämtliche Voraussetzungen für ein einzigartiges und langfristiges Solarwärmeprogramm der Bundesregierungen (man muss das leider im Plural feststellen) lagen vor. Finanzmittel waren vorhanden. Und die deutschen eindrucksvollen Klimaschutzaktivitäten waren längst

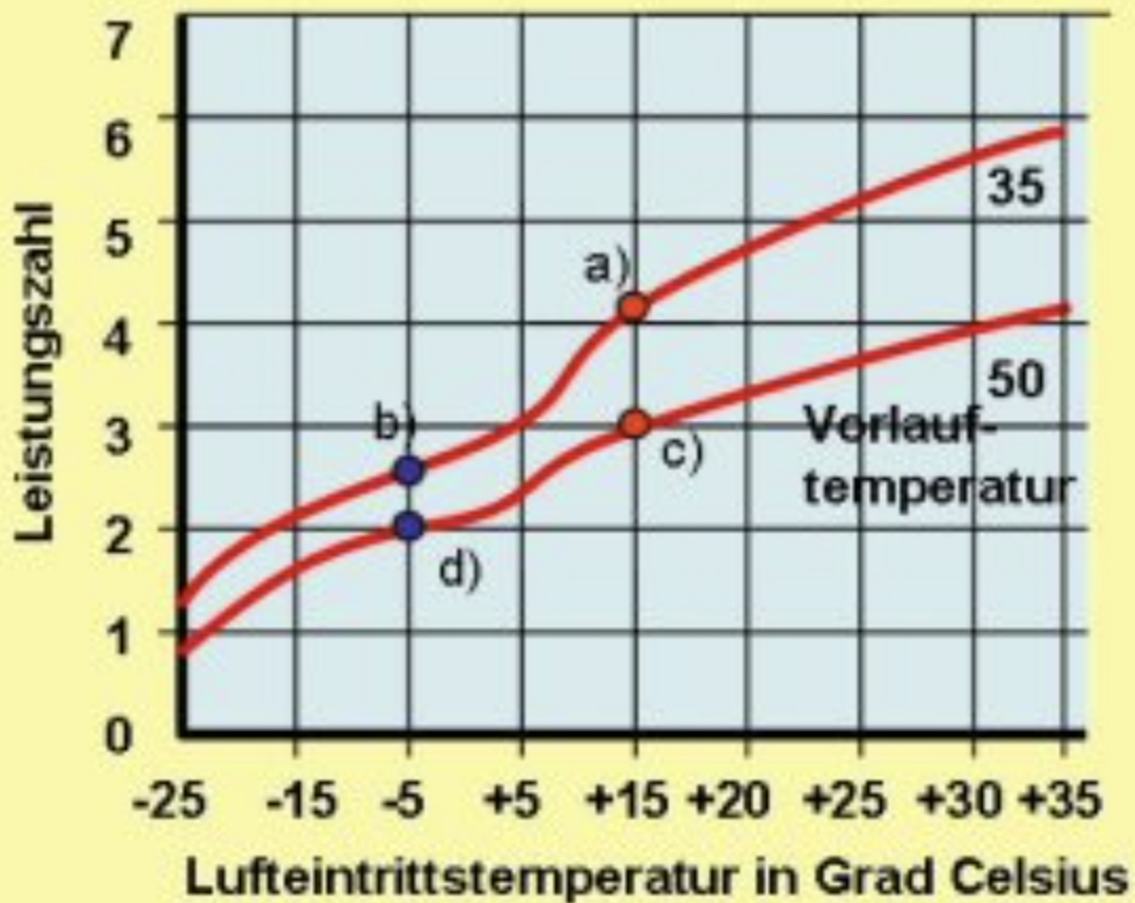
verkündet.

Das einzige was tatsächlich geschah, war die geradezu extreme Förderung der Solarenergienutzung – aber nicht etwa der Solarwärme, sondern fast ausschließlich der Solarstromerzeugung. Teuer, unzuverlässig, nicht speicherbar und nach der erfolgreichen Vernichtung der deutschen Hersteller durch Chinas Lohndumping besteht eine 87-prozentige Dominanz von China bei den PV-Importen . Diese Politik des Ignorierens der Solarwärme und der nach wie vor von Bundesregierungen geradezu verehrten Fotovoltaik (PV) wird noch heute unbeirrt fortgesetzt. Das Statistische Bundesamt teilte mit, dass die installierte PV-Gesamtleistung von 2021 auf 2022 um 13% anstieg.

Sämtliche deutschen Regierungen, die seit Jahren den Rest der Welt damit nerven, dass sie die engagiertesten Klimaschützer von allen sind, haben die große Chance für eine überzeugende und wirksame Energiepolitik, wie es zum Beispiel unser nördlicher Nachbar zeigt, in voller Absicht ignoriert. Dessen Vorgehensweise ist überzeugend und erfolgreich; fast könnte man neidisch werden.

Zur Wärmewende 2023: Es werden nun Argumente und Zahlen zu dem ganz anderen deutschen Vorgehen zur klimafreundlichen Abschaffung der bislang funktionierenden Wärmeversorgung von Wohngebäuden (genannt Wärmewende) mittels vieler kleiner elektrischer Luft-Wärmepumpen (WP) vorgestellt. Zu den weiterhin von der Regierung unverändert geförderten Solarstrom-Dachpaneelen wurde bereits oben etwas geschrieben. (Lit. 3, 11).

Leistungszahl (COP)



Abhängigkeit des COP von Luft eintritts- und Heizungsvorlauftemperatur

a) L15/W35 -> COP 4,2 c) L15/W50 -> COP 3,0

b) L-5/W35 -> COP 2,6 d) L-5/W50 -> COP 2,0

1.) Arbeitszahlen bzw. Leistungszahlen der WP und ihre Bedeutung: Damit ist gemeint, um wie viel die im Haus abgelieferte Wärmemenge die von der Außenluft aufgenommene Menge übersteigt. Das bedeutet z.B. bei einer Arbeitszahl von 3, dass die Pumpe 1 Strom-Kilowattstunde (KWh) liefert aber 3 KWh werden ins Haus gefördert- also 2 kWh von außen.

2.) Diese Arbeitszahlen sind selbstverständlich von dem zu überwindenden Temperaturunterschied zwischen angesaugter Außenluft und im Haus abgelieferter Wärme abhängig.

3.) Warnungen wurden im Artikel von Michael Fabricius und Benedikt Fuest (Lit.1) zitiert.: Rainer Lang, Entwicklungsleiter Wärmepumpe bei

Vaillant: „In vielen Produktbeschreibungen sind als Grundlage für die Arbeitszahl Werte wie „A2/W35“ zu finden. A2 steht dabei für eine Außentemperatur von zwei Grad. W35 für eine Vorlauftemperatur von 35 Grad. Das sind Idealbedingungen, die insbesondere im Bestandsbau unrealistisch sind. Außerdem kommt noch der Warmwasserverbrauch hinzu. Insbesondere asiatische Billiganbieter schummeln gerne und geben die Maximalleistung ihrer Pumpe lediglich für Plus-Temperaturen an. Wird es draußen kälter oder reicht die Vorlauftemperatur nicht, steigt der Stromverbrauch rapide an.“

Weiter: „Laut Bosch Thermotechnik bewegt sich ein realistischer Stromverbrauch für WP zwischen 27 und 42 KWh pro Quadratmeter. Bei einem Haus mit 150 Quadratmetern Fläche kommt man also auf mindestens 4000 bis 6300 KWh pro Jahr. Etwa die Hälfte aller Gebäude verbraucht rechnerisch jedoch mehr als 42 KWh pro Quadratmeter.“ Und auf der Webseite des Herstellers Bosch stehe die Warnung: „Ab einer Arbeitszahl von circa 3 sind elektrische Wärmepumpen wirtschaftlich.“ Also erst ab 3 und höher. Wie unten gezeigt wird, sind die Arbeitszahlen bei einem höheren zu überwindenden Temperaturunterschied niedriger – also im Winter. Unerfreulich, aber feststehend.

Weiter in dem Zitat: „Bei niedrigeren Arbeitszahlen, bei höheren Vorlauftemperaturen und viel Warmwasserverbrauch kann alles deutlich teurer werden.“ Ergänzend: „Moderne Pumpen schaffen auch Vorlauftemperaturen von 60 Grad und mehr. Doch auf Dauer wird das teuer...“ (Ende des WamS-Artikels).

4.) Die Betrachtung der im gleichen WamS-Artikel gezeigten Kennlinien für Leistungszahlen, Außentemperaturen und Vorlauftemperaturen ermöglicht es, endlich einen Eindruck davon zu bekommen, was bei einem mit einer Wärmepumpenheizung ausgestatteten, etwas älteren Einfamilienhaus in einem ganz normalen Winter passiert. Beispiel 1: einer Außentemperatur von 0 °C (nicht gerade ein harter Winter) und einer für das Haus recht „mickrigen“ Vorlauftemperatur von 55°C (bei der es vielleicht kaum ausreichend warm wird) hat die WP eine Arbeitszahl von 2. Also 1 KWh von außen und 1 KWh elektrisch. Interessant ist nun, wie sich das auf die CO₂-Emissionen der Wärmepumpe im Vergleich mit einer Erdgasheizung auswirkt, das sollte doch viel klimafreundlicher werden – so die entscheidende Begründung für diese teure Änderung. Die Daten für die Berechnung: Der sogenannte Fußabdruck (die Menge) der CO₂-Emission einer Strom-Kilowattstunde beträgt 0,517 Kilogramm. Bei einer Gasheizung beträgt der Fußabdruck 0,16 Kg pro KWh Wärmeenergie. Bei den genannten Werten für den zu überwindenden Temperaturunterschied erzeugt die Wärmepumpe das 1,6-fache an CO₂ der Gasheizung.

Beispiel 2: Mit einer höheren Vorlauftemperatur von 70 °C – das ist ein für ältere Häuser notwendiger Wert – und abermals 0 °C an der Außenseite schafft die WP eine Arbeitszahl von 1,3. Der CO₂-Fußabdruck der WP-Heizanlage ist dann 0,4 Kg per kWh Wärmelieferung ins Haus. Das ist

bereits das 2,5-fache dessen, was die Gasheizung ausstößt.

Beispiel 3: Bei gleicher Vorlauftemperatur 70 °C, aber knackigen minus 10°C ist die Pumpe am Ende: Ihre Arbeitszahl ist 1.0 – und das bedeutet schlicht, dass die gesamte Heizleistung der Anlage elektrisch erzeugt wird. Als hätte man einen dicken elektrischen Boiler. Man hat aber eine teurere Anlage, die leider auch noch das 3,2-fache an CO₂-Menge ausstößt.

Dass diese 3 Beispiele für die Winterzeit berechnet wurden, liegt daran, dass im Winter geheizt wird. Der Warmwasserbedarf im Sommer ist dagegen unbedeutend – aber das kann die Wärmepumpe wenigstens. Die WP-Anlage hat allerdings „zwischen 12.000 und 16.000 Euro gekostet“ (oben zitierter WamS-Artikel), oder auch 30.000 Euro, was aus anderer Quelle berichtet wurde. Und wofür das alles?

Hier im nördlichen Mitteleuropa muss man gegen häufig harte Winter anheizen – und das zumeist in normalen Häusern, die keineswegs thermisch exzellente Energiespargebäude sind.

Alles für den Klimaschutz

Warum die enorme und teure Wärmepumpen-Lawine klimaschützend sein soll, erklärt Ihnen der Bundeswirtschaftsminister vielleicht. Übrigens wird die CO₂-Emission einer elektrisch erzeugten Kilowattstunde demnächst noch höher als bislang 0,517 Kg ausfallen, weil die stillgelegten Kernkraftwerke Mitte April d.J. durch Kohle- und Gaskraftwerke ersetzt worden sind. Anscheinend hat die Bundesregierung nach ihrer Entscheidung für die Wärmepumpe als Klimaretter im Heizungsbereich doch noch eine Erkenntnis gehabt (oder massive Warnungen aus der Stromwirtschaft erhalten) dass jetzt nur mit deutlich stärkerer Nutzung der Kohle- und Gaskraftwerke der Zusammenbruch der Stromversorgung aufzuhalten wäre..

Im Jahre 2022 stammten bereits 33.3% des „fossilen“ Stroms aus Kohlekraftwerken, und das ist erst der Anfang bzw. die Wiederauferstehung der Kohle als wichtigster Energieträger. 2021 waren es nur 30,2 % und auch die wollte die Regierung so schnell wie möglich auf Null bringen. Man kann vielleicht sogar dankbar dafür sein, dass nun das Gegenteil geschieht und die treue Kohle zurückkommt. Aber wie wir die kleine deutsche Wärmepumpe rechtzeitig wieder loswerden, kann man nicht abschätzen. Wie diese Technik dagegen als Großanlage – und zwar mit Megawatt-Leistungen und damit technisch sinnvoll – eingesetzt werden kann, wird hier unter anderem beschrieben. Darin kann man erfahren, wie es ein nördlich von uns liegendes Land mit seinen begrenzten Mitteln, aber dafür mit seiner unideologischen Pragmatik einfach besser macht.

Das Beispiel Dänemark (Lit. 3; 6; 10).

In Dänemark gibt es ein großes Energieprogramm: Den PlanEnergi. Weil dieses Land die wertvollen und ermutigenden Erfahrungen aus dem großen

europäischen Solarwärmeprojekt „High Combi“ in seine Energiepolitik, und darin als geradezu bewundernswerten, langfristigen Planenergi aufgenommen hat, gab es bereits 2012 eine große Anzahl von Solarthermieanlagen, die über das ganze Land verteilt sind. Eine graphische Übersicht des bereits im Jahre 2012 erreichten Standes der Fertigstellung von Anlagen und zur weiteren Planung ist in Lit.3 zu finden. Bereits damals gab es 25 fertige Anlagen, davon 8 mit geplanten Erweiterungen und weitere 21 neue im Planungszustand. – wie die Landkarte in diesem Artikel zeigt.

Die größten dieser Anlagen – gemessen an ihrer Kollektorfläche in Quadratmetern sind folgende (die erste Zahl ist die bereits installierte Fläche, die zweite die geplante): Marstal 18.365 +15.000; Lögomkloster 17.000+45.000; Mojens 17.500+ 54.000; Gram 10.073+31.000; Braedstrup 18.612; Dronningslund 35.000.

Die 2012 existierende Kollektorfläche betrug insgesamt 223.890 Quadratmeter. Damals geplant: Weitere 350.000.

Bei der oben erwähnten Anlage von Marstal auf Aerö wird die Erweiterung der Kollektorfläche im Rahmen des EU-Projektes SUNSTORE 4 erfolgen. (Lit.10). Sie ist bereits jetzt ein Beispiel für eine intelligente Kombination der Solarthermie, die 55% der gesamten Energiemenge liefern soll, mit weiteren Anlagen. Das ist ein 1,5 MW Holzhack-Kessel und eine sehr große 1,5 MW Wärmepumpe, die genutzt wird, wenn der Einspeisetarif für die Windenergie günstig ist. Sie hat somit etwa die 100-fache Leistung wie die uns demnächst bescherten WP. Sie ist in der Lage, den aufgeladenen Erdspeicher mit 75.000 Kubikmetern Volumen bis auf +10 °C herabzukühlen und 75°C heißes Wasser für die angeschlossene Fernwärme-Leitung abzugeben.

Dänemark hat ein sehr weit ausgebautes Fernwärmesystem (sehr viel größer als das deutsche), und es hat als Konsequenz aus den wertvollen Erfahrungen mit dem High Combi Projekt eine Vielzahl von zumeist sehr großen Solarwärme-Anlagen gebaut – und setzt das entschieden fort. Mit dem Fernziel, damit 40 Prozent des gesamten Heizenergiebedarfs zu decken. Es bot sich an, die in den Sommermonaten gesammelte Solarwärme, die in bis zu 68 Meter tiefen Erdspeichern gespeichert wird, in das umfassende Fernwärmenetz einzuspeisen, was auch geschieht. Um die Wassertemperatur der Langzeit-Erdspeicher von maximal 40°C für die Fernwärmenutzung auf 75°C zu bringen, betreibt man in den zum Netz gehörenden Heizwerken auch große Wärmepumpen., wie das Beispiel Marstal zeigt. Die im Übrigen nicht unbedingt elektrisch angetrieben werden müssen, Erdgas- oder Dieselmotoren sind gleichfalls geeignet. Die Zweckmäßigkeit entscheidet.

Zu dem vor Kurzem erreichten Stand der Entwicklung der dänischen Wärmeversorgung : Im Jahr 2021 wurden 63% der dänischen Haushalte mit Fernwärme versorgt. In Kopenhagen waren es bereits 98%.

68% der Fernwärme werden mit Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt. Die Nutzung von Industrie-Abwärme soll weiterhin ansteigen. 40% des Wärmebedarfs in Dänemark werden von Erneuerbaren Energien bereitgestellt. Ihr Anteil in der Fernwärme beträgt bereits 50%. Dänemark will 2050 unabhängig von fossilen Brennstoffen sein.

Schlussbemerkungen

Der neue Plan der Regierung für eine Wärmewende ist von mehreren Kurswechseln, Widersprüchen und dazu von dem weiteren Ignorieren der mit Abstand wichtigsten erneuerbaren Energiequelle Solarwärme gekennzeichnet. Dazu wird hier die völlig andere und erfolgreiche Schwerpunktsetzung in Dänemark beschrieben.

Der jetzt mit erheblichem Druck gewünschte Großeinsatz der Elektroheizung mit kleinen Wärmepumpen für die Hausheizung erreicht eher das Gegenteil. Und die plötzliche Priorisierung der Kohle- und Gaskraftwerke konterkariert alle bisherigen Bekenntnisse zu einem umfassenden Klimaschutz, der einmal das Ziel einer vollständigen Dekarbonisierung Deutschlands hatte.

Es scheint neue Variante der Angst als politische Orientierungshilfe zu geben: Die Angst vor dem großen „Blackout“ – die sogar sehr berechtigt ist. Sie kommt zu der seit etlichen Jahren verbreitete Angst vor der Klimakatastrophe hinzu, schafft aber neue Probleme: Jetzt muss man zurück zu den „Fossilen“. Jetzt also eine 180-Grad Kehrwende, nach der die Kohleförderung und –Verstromung geradezu die Rettung verspricht. Die Aktivisten, die noch kürzlich – nämlich vor drei Monaten – in Lützerath von Baumhäusern herunter gegen die Braunkohle kämpften, müssen doch heute annehmen, dass sie im falschen Film sind. Die Angst vor der Kernkraft muss aber bestehen bleiben. Die Summe aller dieser Ängste ist Ratlosigkeit. Im Ausland kennt man das schon lange; es heißt dort „The German Angst“.

Zum Thema der großtechnischen Nutzung der hierzulande nahezu ignorierten Solarwärme haben unsere Wärmewender nichts zu sagen. Es genügt aber bereits der Blick nach Dänemark, um zu sehen, was möglich ist. Dieser wird hier geboten. Einen krasserer Unterschied als der zwischen der deutschen und der dänischen Energiepolitik kann es nicht geben. Dort ignoriert man nicht die gewaltige Wärmequelle Sonne, sondern lässt sie arbeiten. Das betrifft selbst die dortige gelegentliche Verwendung von großen Wärmepumpen in Fernheizwerken. Ob man das alles hierzulande noch einmal hinkommt, ist ungewiss. Auch müsste man dann vorher bereits ein sehr viel größeres Fern- und Nahwärmenetz bauen. Fangt schon mal an.

Literatur 1. Michael Fabricius, Benedikt Fuess. „Starthilfe Wärmepumpen“, WamS 12.03.2023 2. AEE INTEC: „High Solar Fraction Heating and Cooling Systems with Combination of Innovative Components and Methods“, Kurzbezeichnung dieses EU-Verbundprojektes: „High Combi“. Bericht über die Pilotprojekte; auch über den Beitrag Deutschlands. 3.

Sabine E. Rädisch: „Solare Fernwärme um 3-4 ct/kWh nur in Dänemark möglich?“, 4.12.2013, <https://blog.paradigma.de/solare-fernwaerme-um-3-4-ctkwh-nur-in-daenemark-moeglich/> (mit Landkarte zur Lage und Größe der Projekte in DK). 4. Günter Keil: „Solarwärme: Die ungenutzte Alternative.“ 24.3.2015, www.ageu-die-realisten.com/archives/category/energie/solarenergie 5. Thomas Pauschinger: „Technik und Wirtschaftlichkeit solarthermischer Großanlagen“, <https://docplayer.org>19152436-technik-und-wirtschaftlichkeit-solarthermischer-grossanlagen>. 6. Leo Holm, Marstal Fjernvarmen DK „Long Term Experience with Solar District Heating in Denmark“, 2010, <http://www.fjernvarmen.dk/faneblade/> 7. Thomas Schmidt: „Fernwärme: Große saisonale Wärmespeicher“, <https://docplayer.org>7231569-fernwaerme-grosse-saisonale-waermespeicher> 8. Oliver Miedaner: „Integration solarthermischer Großanlagen in Nah- und Fernwärme“, <https://docplayer.org>26137069-integration-solarthermischer->, 29.09.2016. 9. Reinhard Wolff: „Norwegen will kein Akku sein“. 26.9.2011, www.taz.de/energiewende-in-europa/5111153/ 10. Projekt-Homepage der EU: www.solar-district-heating.eu 11. Fritz Vahrenholt: „Das Wärmepumpen-Desaster“, 7.4.2023, <https://eike-klima-energie.eu/2023/04/07/das-waermepumpen-desaster>

– 10 –

– 10 –

– 10 –